

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-243893

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

---

(51)Int.Cl. H01J 29/28

H01J 29/32

H01J 31/12

---

(21)Application number : 2000- (71)Applicant : SONY CORP  
042426

(22)Date of filing : 21.02.2000 (72)Inventor : KONISHI MORIKAZU  
OKITA MASAMI  
IGARASHI TAKAHIRO  
KUSUKI TSUNEO  
ONO KATSUTOSHI

---

(30)Priority

Priority number : 11058957 Priority date : 05.03.1999 Priority country : JP  
11361805 20.12.1999 JP

---

(54) DISPLAY PANEL AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To restrain deterioration of a phosphor layer caused by excess electric charge on a display panel, and to make the life of a display device longer.

**SOLUTION:** The display panel 7 is composed of a substrate 1, a phosphor layer 5 emitting light by an electron flown from a vacuum space and an anode electrode 4 for guiding the electron towards the phosphor layer 5. The anode electrode 4 is comprised of a layer of lower electrode 2 and a layer of upper electrode 3. The layer of lower electrode 2 is provided on the substrate 1, the phosphor layer 5 is provided on the layer of lower electrode 2, and the layer upper electrode 3 is provided on the phosphor layer 5.

---

#### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 06.12.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] It is the panel for a display characterized by being the panel for a display which consists of a substrate, the fluorescent substance layer which emits light with the electron which came flying from a vacuum sky period, and the anode electrode for guiding an electron toward a fluorescent substance layer, and an anode electrode consisting of a lower electrode layer and an up electrode layer.

[Claim 2] It is the panel for a display according to claim 1 characterized by preparing a lower electrode layer on a substrate, preparing a fluorescent substance layer on a lower electrode layer, and preparing the up electrode layer on a fluorescent substance layer.

[Claim 3] It is the panel for a display according to claim 1 characterized by preparing a fluorescent substance layer on a substrate, preparing a lower electrode layer on a fluorescent substance layer, and preparing the up electrode layer on a lower electrode layer.

[Claim 4] A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron which came flying from a vacuum sky period, They are an anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer, and the panel for a display which consists of a feeder. An anode electrode It is the panel for a display which consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and is characterized by connecting each independent electrode to an anode electrode drive circuit through a feeder.

[Claim 5] It is the panel for a display according to claim 4 which a feeder consists of two or more unit feeders, and is characterized by connecting each unit feeder to each independent electrode.

[Claim 6] The panel for a display according to claim 5 characterized by inserting

the resistance member in each unit feeder.

[Claim 7] An independent electrode is arranged in the shape of a matrix corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of unit fluorescent substance layers of a predetermined number. A feeder All the independent electrodes that have two or more branch lines which branched from the main track and this main track, and are contained in each line or each train of a matrix are panels for a display according to claim 4 characterized by connecting with a common branch line through a resistor thin film for every line and every train.

[Claim 8] The panel for a display according to claim 7 characterized by the number of the unit fluorescent substance layers which constitute a fluorescent substance layer group being 1.

[Claim 9] It is the panel for a display according to claim 4 which an independent electrode is arranged in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of two or more unit fluorescent substance layers, and is characterized by connecting each independent electrode to a feeder through a resistor thin film, respectively.

[Claim 10] An independent electrode and a feeder are a panel for a display according to claim 4 characterized by being formed using a common electrical conducting material layer.

[Claim 11] The panel for a display according to claim 4 characterized by preparing a unit fluorescent substance layer on a substrate, and preparing the independent electrode on a unit fluorescent substance layer.

[Claim 12] The panel for a display according to claim 4 characterized by preparing an independent electrode on a substrate and preparing the unit fluorescent substance layer on an independent electrode.

[Claim 13] The panel for a display according to claim 4 characterized by an independent electrode consisting of a lower electrode layer and an up electrode layer, a lower electrode layer being prepared on a substrate, and a unit fluorescent substance layer being prepared on a lower electrode layer, and

continuing on a lower electrode layer from a unit fluorescent substance layer, and preparing the up electrode layer.

[Claim 14] The panel for a display according to claim 4 characterized by for an independent electrode consisting of a lower electrode layer and an up electrode layer, preparing a unit fluorescent substance layer on a substrate, preparing a lower electrode layer on a unit fluorescent substance layer, and preparing the up electrode layer on a lower electrode layer.

[Claim 15] It is the panel for a display according to claim 7 or 9 characterized by preparing an independent electrode on a substrate, and for a resistor thin film extending to up to an independent electrode, and preparing the unit fluorescent substance layer on a resistor thin film.

[Claim 16] The panel for a display according to claim 15 characterized by preparing the adhesion layer between a resistor thin film and an independent electrode and/or between a resistor thin film and a unit fluorescent substance layer.

[Claim 17] A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron which came flying from a vacuum sky period, It is the panel for a display which consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer. An anode electrode The electric supply layer which consisted of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and was prepared on the substrate, The insulating layer prepared on the electric supply layer, and the unit fluorescent substance layer prepared on the electric supply layer or the insulating layer, It is the panel for a display which has the independent electrode continued and prepared on the insulating layer from the unit fluorescent substance layer, the through tube prepared in the insulating layer, and the resistor layer embedded at the through tube, and is characterized by the independent electrode and the electric supply layer being connected by the resistor layer.

[Claim 18] An independent electrode is a panel for a display according to claim

17 characterized by being arranged in the shape of a matrix corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of unit fluorescent substance layers of a predetermined number.

[Claim 19] The panel for a display according to claim 18 characterized by the number of the unit fluorescent substance layers which constitute a fluorescent substance layer group being 1.

[Claim 20] An independent electrode is a panel for a display according to claim 17 characterized by being arranged in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of two or more unit fluorescent substance layers.

[Claim 21] It is the display which opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron-emission objects is carried out across vacuum space, and is characterized by for the panel for a display to consist of a substrate, the fluorescent substance layer which emits light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron-emission object, and the anode electrode for guiding an electron toward a fluorescent substance layer, and for an anode electrode to consist of a lower electrode layer and an up electrode layer.

[Claim 22] Opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron emission objects is carried out across vacuum space. The panel for a display A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron emission object, It consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer, and a feeder. An anode electrode It is the display which consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and is characterized by connecting each independent electrode to an anode electrode drive circuit through a feeder.

[Claim 23] Opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron emission objects is carried out across vacuum

space. The panel for a display A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron emission object, It consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer. An anode electrode It consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number. The panel for a display The electric supply layer prepared on the substrate, the insulating layer prepared on the electric supply layer, and the unit fluorescent substance layer prepared on the electric supply layer or the insulating layer, It is the display which has the independent electrode continued and prepared on the insulating layer from the unit fluorescent substance layer, the through tube prepared in the insulating layer, and the resistor layer embedded at the through tube, and is characterized by the independent electrode and the electric supply layer being connected by the resistor layer.

[Claim 24] An electron emission object is a display given in any 1 term of claim 21 characterized by being a cold cathode field-electron-emission component, claim 22, and claim 23.

[Claim 25] an electron-emission object is the cold-cathode field-electron-emission component allotted to the field to which the projection image of the 1st electrode group prolonged in the one direction where a scan signal is inputted, and the 2nd electrode group which the video signal was inputted and also was prolonged in the direction overlaps mutually, and an independent electrode is arranged in the shape of a stripe -- having -- and the 2nd electrode group and abbreviation -- the display according to claim 22 or 23 characterized by to have extended in the parallel direction.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the display with which the panel for a display which carries out excitation luminescence of the fluorescent substance layer in more detail with the electron which came flying from a vacuum sky period, and this panel for a display were incorporated about the display which used the panel for a display, and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an image display device which replaces the cathode-ray tube (CRT) of the current mainstream, the display of a flat-surface mold (flat panel format) is examined variously. As a display of such a flat-surface mold, a liquid crystal display (LCD), a electroluminescence display (ELD), and a plasma display (PDP) can be illustrated. Moreover, it is not based on thermal excitation, but the indicating equipment of the cold cathode field emission mold which can emit an electron into a vacuum from a solid-state, and the so-called field emission display (FED) are also proposed, and attention is attracted from the brightness of a screen, and a viewpoint of a low power.

[0003] The typical example of a configuration of FED is shown in drawing 24 . In this display, opposite arrangement of the panel 500 for a display and the back panel 400 is carried out, and both the panels 400,500 of each other are pasted up through the frame which is not illustrated in each periphery section, and let closing space between both panels be vacuum space VAC. The back panel 400 is equipped with the cold cathode field-electron-emission component (a field emission component is called hereafter) as an electron emission object. Drawing 24 shows the so-called Spindt (Spindt) mold field emission component which has the electron emission section 45 of a cone form as an example of a field emission component. The Spindt mold field emission component consists of the electron emission sections 45 of the cone form formed in the opening 43 prepared in the cathode electrode 41 formed on the base material 40, the interlayer insulation film 42 formed on the cathode electrode 41 and the base

material 40, the gate electrode 44 formed on the interlayer insulation film 42, the gate electrode 44, and the interlayer insulation film 42. Usually, the electron emission section 45 of a predetermined number which has a predetermined array is matched with one of the fluorescent substance layers 51 mentioned later. A negative electrical potential difference (video signal) is relatively impressed to the electron emission section 45 through the cathode electrode 41 from the cathode electrode drive circuit 46, and a forward electrical potential difference (scan signal) is impressed to it relatively [ electrode / 44 / gate ] from the gate electrode drive circuit 47. According to the electric field produced by these electrical-potential-difference impression, an electron is emitted from the tip of the electron emission section 45. In addition, as an electron emission object, it may not be restricted to the above Spindt mold field emission components, but the field emission component of other types, such as an edge mold, so-called flat-surface mold, so-called crown mold, etc., may be used. Moreover, contrary to \*\*\*\*, a scan signal may be inputted into the cathode electrode 41, and a video signal may be inputted into the gate electrode 44.

[0004] On the other hand, the panel 500 for a display has the conductive reflective film 52 formed on two or more fluorescent substance layers 51 formed the shape of a matrix, and in the shape of a stripe on the transparency substrate 50 which consists of glass etc., the fluorescent substance layer 51, and the transparency substrate 50. In the conductive reflective film 52, a forward electrical potential difference higher than the forward electrical potential difference impressed to the gate electrode 44 is impressed from the acceleration power source (anode electrode drive circuit) 53, and the role which guides the electron emitted all over vacuum space VAC from the electron emission section 45 toward the fluorescent substance layer 51 is played. Moreover, the conductive reflective film 52 reflects in a transparency substrate 50 side luminescence of the function protect the fluorescent substance particle which constitutes the fluorescent substance layer 51 from the spatter by particles, such as ion, and the fluorescent substance layer 51 which produced by electronic excitation, and also

has the function which raises the brightness of the display screen observed from the outside of the transparency substrate 50, and the function of preventing superfluous electrification and stabilizing the potential of the panel 500 for a display. That is, the conductive reflective film 52 serves as the function as an anode electrode, and the function which the member known for the field of a cathode-ray tube (CRT) as metal back film achieves. The conductive reflective film 52 is usually constituted using the aluminum thin film.

[0005] the typical part to which the fluorescent substance layers 51R, 51G, and 51B showed the typical top view of the panel for a display formed in the shape of a matrix to (A) of drawing 25, and met it at line X-X of (A) of drawing 25 at (B) of drawing 25 -- a sectional view is shown. The field where the fluorescent substance layers 51R, 51G, and 51B are arranged is a service area which achieves the practical function as a display, and the formation field of an anode electrode is mostly in agreement with this service area. In (A) of drawing 25, the slash was given to the formation field of an anode electrode for clarification. The perimeter of a service area is an invalid field which supports functions of a service area, such as hold of a circumference circuit, and mechanical support of the display screen. The anode electrode is prepared in the derivation section 54 for connecting with a 5-kilovolt acceleration power source (seeing the acceleration power source 53 of drawing 24) by the edge section of the transparency substrate 50. Moreover, between the acceleration power source and the anode electrode, the resistance member (the illustrated example resistance of 100 M omega) for preventing an overcurrent and discharge is usually arranged. This resistance member is arranged out of the substrate.

[0006] In addition, as the anode electrode in FED does not necessarily need to be constituted by the conductive reflective film 52 as mentioned above and is shown in (C) of the same typical drawing 25 which is a sectional view a part along with line X-X of (A) of drawing 25, the example of a configuration which gave the function of an anode electrode to the transparency electric conduction film 55 formed on the transparency substrate 50 is also possible. the formation

field of the conductive reflective film 52 which achieves the function of an anode electrode on the transparency substrate 50, or the transparency electric conduction film 55 -- a service area -- the whole surface is covered mostly.

[0007] the typical part to which the fluorescent substance layer showed the typical top view of the panel for a display formed in the shape of a stripe to (A) of drawing 26 , and met it at line X-X of drawing 26 at (B) of drawing 26 , and (C) -- a sectional view is shown. The reference mark of drawing 26 is as common as drawing 25 in part, and omits detailed explanation about an intersection. As for (B) of drawing 26 , an anode electrode shows the example of a configuration which consists of the transparency electric conduction film 55, as for (C) of the example of a configuration to which an anode electrode changes from the conductive reflective film 52, and drawing 26 . the formation field of the conductive reflective film 52 which achieves the function of an anode electrode, or the transparency electric conduction film 55 -- the service area of the panel for a display -- the whole surface is covered mostly.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in FED which is the display of a flat-surface mold, it is far short rather than electronic flight distance can set to a cathode-ray tube, and the case of a cathode-ray tube cannot raise electronic acceleration voltage. When electronic acceleration voltage is too high in the case of FED, a possibility that it may very become easy to generate spark discharge between the electron emission section of a back panel and the film which plays the role of an anode electrode in the panel for a display, and display quality may be spoiled remarkably is large. It sets to the developmental mechanics of discharge of a vacuum sky throughout, and first, emission of the electron from the electron emission section under a heavy current community or ion serves as a trigger, and small-scale discharge occurs. And when energy is supplied to an anode electrode from an acceleration power source, the temperature of an anode electrode rises locally or evaporation of the ingredient itself which constitutes emission of the occluded gas inside an anode electrode

or an anode electrode arises, small-scale discharge is considered to grow up to be spark discharge. The energy accumulated in the electrostatic capacity formed between an anode electrode and the electron emission section or between an anode electrode and a cathode electrode besides an acceleration power source may serve as an energy source of supply to which growth to spark discharge is urged. Although it is effective to control emission of the electron and ion used as the trigger of discharge in order to control spark discharge, for that purpose very strict particle management is needed. Great technical difficulty follows on performing such management in the usual manufacture process of the panel for a display, or the display using this.

[0009] Thus, the characteristic problem which is not seen has arisen in the cathode-ray tube, concerning FED which cannot but choose electronic acceleration voltage low. In the cathode-ray tube with which high-voltage acceleration is performed, since the penetration depth of the electron to a fluorescent substance layer is deep, electronic energy can be received by the comparatively large field in a fluorescent substance layer, can make the relative targets which exist in the starting large field able to excite many fluorescent substance particles all at once, and can attain high brightness. On the other hand, in FED, since the penetration depth of the electron to a fluorescent substance layer is shallow, electronic energy can be received only in the field where a fluorescent substance layer is narrow. for this reason, in order to attain practically sufficient brightness, it is necessary to increase current density, and namely, -- to raise the consistency of the electron emitted from a field emission component, or to lengthen rather than it can set the time amount by which the electron is irradiated by the fluorescent substance layer to a cathode-ray tube Moreover, when forming an anode electrode on a fluorescent substance layer, the number of the electrons which can penetrate an anode electrode is increased by restricting the thickness of an anode electrode to about 0.07 micrometers. So, effectiveness as the metal back film (general thickness is about 0.2 micrometers) of a cathode-ray tube is not expectable in an anode electrode. Therefore, the

fluorescent substance layer of a field emission component originates in a long duration exposure and electrification of an electron, and is put on the environment where it is very easy to deteriorate. The sulfur which is the configuration element when the fluorescent substance layer consists of for example, sulfide system fluorescent substance particles is desorbed from degradation of a fluorescent substance layer in the form of a simple substance or sulfur monoxide (SO), and sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>), and it appears as presentation change and a physical collapse of a sulfide system fluorescent substance particle. Degradation of this fluorescent substance layer leads to fluctuation of the luminescent color or luminous efficiency, contamination of the configuration member inside FED, as a result the fall of the dependability of FED, or a life property.

[0010] Moreover, \*\*\*\*\* called the problem on which the brightness of the display screen is changed according to the number of the pixel chosen as the conventional FED by the back panel 400 side, or subpixel. The typical top view of a back panel 400 is typically shown in (A) of drawing 27, and (B) of drawing 27. For clarification, the cathode electrode 41 (the electrical potential difference of +50 volts is impressed from the cathode electrode drive circuit 46) in the condition of not choosing is expressed with thin hatching, and deep hatching expresses the cathode electrode 41 (similarly the electrical potential difference of 0 volt is impressed) of a selection condition in these drawings. Although the video signal impressed to the cathode electrode 41 of a selection condition can take the value of 0 volts or more and less than +50 volts according to gradation, since it is easy here, it is made into 0 volt. On the other hand, the gate electrode 44 (the electrical potential difference of 0 volt is impressed from the gate electrode drive circuit 47) in the condition of not choosing is displayed by void, and the gate electrode 44 (similarly the electrical potential difference of +50 volts is impressed) of a selection condition is expressed with hatching. The field (a duplication field is called hereafter) with which the projection image of the cathode electrode 41 and the gate electrode 44 laps is equivalent to 1 pixel with monochromatic

specification equipment, and equivalent to 1 subpixel in a electrochromatic display. Two or more field emission components are usually allotted to one duplication field. The duplication field of the selected cathode electrode 41 and the selected gate electrode 44 is a selection pixel (or selection subpixel), and is expressed as with a circle [ white ] among drawing. The gate electrode 44 is made to call the m-th line and the cathode electrode 41 the n-th train from the left in order from a top to the bottom on the right.

[0011] As now shown in (A) of drawing 27 , supposing the gate electrode 44 of the 1st line and the cathode electrode 41 of the 1st train are chosen, an electron will be emitted from the field emission component arranged to the duplication field located in the 1st line 1st train, and the fluorescent substance layer 51 which counters will emit light. Here, supposing the current of 1microA flows towards a back panel 400 from the panel 500 for a display, the voltage drop at this time will become  $1\text{micro A} \times 100 \text{ M omega} = 0.1 \text{ kilovolts}$ . That is, between a back panel 400 and the panel 500 for a display,  $5 - 0.1 = 4.9 \text{ kilovolt}$  acceleration voltage is added. However, as shown in (B) of drawing 27 , supposing five cathode electrodes, the 2nd train, the 6th train, the 9th train, the 11th train, and the 14th train, 41 are chosen as opposed to selection of the gate electrode 44 of the 2nd line The acceleration voltage which the current which flows towards a back panel 400 is set to a total of 5microA from the panel 500 for a display, and a voltage drop becomes 0.5 kilovolts, therefore is added between a back panel 400 and the panel 500 for a display decreases to  $5 - 0.5 = 4.5 \text{ kilovolt}$ . This leads to the fall of electronic energy which collides with the fluorescent substance layer 52, as a result the brightness fall of the display screen. That is, the brightness of the display screen is changed according to the number of the cathode electrode 41 chosen for every line of the gate electrode 44.

[0012] Therefore, the 1st purpose of this invention is to offer the long lasting display using the panel for a display which can control degradation of the fluorescent substance layer by electrification, and this panel for a display. The 2nd purpose of this invention is in the thing which used the panel for a display

which can control spark discharge, and this panel for a display and for which long lasting and the display which has high-reliability are offered. Furthermore, the 3rd purpose of this invention is to offer the display whose brightness of the display screen did not depend on the selection number of the electrode by which a video signal is inputted into a back panel side, but pressed down the voltage drop within fixed limits, with was stable.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The panel for a display concerning the 1st mode of this invention for attaining the 1st above-mentioned purpose is a panel for a display which consists of a substrate, the fluorescent substance layer which emits light with the electron which came flying from a vacuum sky period, and the anode electrode for guiding an electron toward a fluorescent substance layer, and an anode electrode is characterized by consisting of a lower electrode layer and an up electrode layer. the 1st voice of this invention -- in the panel for a display applied like, since an anode electrode has the two-layer configuration of a lower electrode layer and an up electrode layer and electrification removal is performed through the both sides of a lower electrode layer and an up electrode layer, degradation of the fluorescent substance layer by superfluous electrification can be controlled.

[0014] The display concerning the 1st mode of this invention for attaining the 1st above-mentioned purpose It is a display using the panel for a display applied like, and opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron emission objects is carried out across vacuum space. the 1st voice of this invention -- the panel for a display It is characterized by consisting of a substrate, the fluorescent substance layer which emits light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron emission object, and the anode electrode for guiding an electron toward a fluorescent substance layer, and an anode electrode consisting of a lower electrode layer and an up electrode layer.

[0015] In the panel for a display and display concerning the 1st mode of this

invention, there may be two kinds of cases on structure. That is, the case \*\* fluorescent substance layer in which \*\* lower electrode layer was prepared on the substrate, the fluorescent substance layer was prepared on the lower electrode layer, and the up electrode layer was prepared on the fluorescent substance layer is prepared on a substrate, a lower electrode layer is prepared on a fluorescent substance layer, and an up electrode layer is the case established on the lower electrode layer. In case \*\* and case \*\*, even if the fluorescent substance layer consists of monochromatic fluorescent substance particles, it may consist of fluorescent substance particles in three primary colors. Moreover, the array format of a fluorescent substance layer may be a dot matrix-like, or may be a stripe-like. In addition, in the array format of the shape of the shape of a dot matrix, or a stripe, the clearance between adjacent fluorescent substance layers may be embedded by the black matrix aiming at the improvement in contrast. When this black matrix is formed in case \*\*, a fluorescent substance layer and a black matrix are established on a lower electrode layer, and an up electrode layer is prepared on a fluorescent substance layer and a black matrix. When this black matrix is formed in case \*\*, a fluorescent substance layer and a black matrix are established on a substrate, and a lower electrode layer is prepared on a fluorescent substance layer and a black matrix. Also in which case, the lower electrode layer and the up electrode layer have flowed mutually, and are in same electric potential at the time of actuation of a display.

[0016] In each of these case \*\* and case \*\*, the exception of the transparency mold / reflective mold of a display when the exception of the transparency-opacity of the component of a substrate is decided, as a result the panel for a display is built into a display according to whether the component of a lower electrode layer and an up electrode layer is transparent or it is opacity (reflexibility) is decided naturally. in addition,"/ " -- " -- or -- " -- it uses for mind. A transparency mold needs to be the format of observing an image through the substrate of the panel for a display here, and all the layers that intervene

between a fluorescent substance layer and a substrate also need to be transparent as well as a substrate being transparent. On the other hand, a reflective mold must be formation which observes an image through the back panel by which opposite arrangement is carried out with the panel for a display, and all the layers that are in the panel side for a display rather than a fluorescent substance layer at a back panel side must also be transparent as well as all the components of the back panel which exists in a service area being transparent.

[0017] Case \*\* can be classified into each case shown in the table 1 of further the following in view of above-mentioned conditions. In addition, front Naka and "O" mark express a transparent ingredient, "x" expresses an opaque ingredient and it expresses that transparence and which an opaque ingredient are sufficient as the "O/x" mark, and "TR" expresses the display of a transparency mold, "RF" expresses the display of a reflective mold and "TR/RF" means that it can become all of the display of a transparency mold or a reflective mold.

[0018]

[Table 1]

Case Up electrode layer Lower electrode layer Substrate Display \*\*-1 x O O TR\*\*-2 O x O/x RF\*\*-3 O O O TR/RF\*\*-4 O O x RF [0019] Case \*\* can be classified into each case shown in the table 2 of further the following in view of above-mentioned conditions.

[0020]

[Table 2]

Case Up electrode layer Lower electrode layer Substrate Display \*\*-1 x O O TR\*\*-2 O /x x O TR\*\*-3 O O O TR/RF\*\*-4 O O x RF [0021] In addition, you may be continued and formed in the whole service area, and it may be divided into two or more fields to which either became independent, another side may be continued and formed in the whole service area, and both the lower electrode layer and the up electrode layer may be divided into two or more fields to which both sides became independent. When divided into two or more fields to which both sides became independent, even if the number of partitions is the same,

they may differ. When divided into two or more fields to which the up electrode layer became independent at least in case \*\* especially, and when divided into two or more fields to which the both sides of a lower electrode layer and an up electrode layer became independent in case \*\* When the area of an anode electrode decreases, the electrostatic capacity between for example, an anode electrode and a cathode electrode can be reduced, and it becomes possible to prevent spark discharge effectively. As for two or more independent fields, it is desirable to deal with the unit fluorescent substance layer of a predetermined number practically, and it describes them below in relation to the 2nd mode of this invention about this.

[0022] The panel for a display concerning the 2nd mode of this invention for attaining the 2nd above-mentioned purpose A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron which came flying from a vacuum sky period, They are an anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer, and the panel for a display which consists of a feeder. An anode electrode It consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and each independent electrode is characterized by connecting with an anode electrode drive circuit through a feeder.

[0023] The display concerning the 2nd mode of this invention for attaining the 2nd above-mentioned purpose It is a display using the panel for a display applied like, and opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron emission objects is carried out across vacuum space. the 2nd voice of this invention -- the panel for a display A substrate and the fluorescent substance layer which emits light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron emission object, It consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer, and a feeder, an anode electrode consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and each independent electrode is characterized by

connecting with an anode electrode drive circuit through a feeder.

[0024] the 2nd voice of this invention -- in the panel for a display and display which are applied like, even if it does not control the trigger of discharge itself but small-scale discharge occurs, it is making into the fundamental view to hold down the stored energy between an anode electrode and a cathode electrode to the magnitude of extent to which growth to spark discharge is not urged so that this may not be grown up even into spark discharge. Since it forms in the form where the anode electrode was divided into the independent electrode which has a smaller area instead of [ of a service area ] continuing and forming in the whole surface mostly, the electrostatic capacity between an anode electrode and a cathode electrode can be decreased, for example, and stored energy can be reduced.

[0025] Here, it is defined as a unit fluorescent substance layer being a fluorescent substance layer which generates the one luminescent spot on the panel for a display. Although 3 set [ 1 ] of the red fluorescent substance layer corresponding to the three primary colors of the light of R (red), G (green), and B (blue), a green fluorescent substance layer, and a blue fluorescent substance layer is called a "pixel" and this is made into the description unit of screen definition in the field of displays, such as a color cathode-ray tube, in many cases, the unit fluorescent substance layer in this invention differs from a pixel. all the voice excluding [ the above-mentioned definition ] the 1st mode of this invention - - all the voice except the panel for a display applied like, and the 1st mode of this invention -- it is common to the display applied like.

[0026] A feeder can be constituted from two or more unit feeders, and each unit feeder is connected to each independent electrode. That is, each unit feeder can be prepared corresponding to each independent electrode. Such a configuration is carried out to calling the configuration of the 2nd A. Even the connection terminal in which each feeder was established by one place of the edge of for example, the panel for a display can form an invalid field top, and it can connect with an anode electrode drive circuit through wiring from this connection terminal.

[0027] Furthermore, the resistance member may be inserted in each unit feeder. Such a configuration is carried out to calling the configuration of the 2nd B. By connecting a resistance member, the energy supply from an anode electrode drive circuit can be temporarily suspended at the time of discharge generating. In the configuration of the 2nd B, in an invalid field, a chip resistor can be inserted in the halfway section of a unit feeder as a resistance member, or a resistor thin film can be formed, for example. The resistance of a resistance member is chosen as the value small [ to extent to which effect hardly appears in display brightness even if the voltage drop by anode current arises at the time of the usual display action ] and large to extent which can moreover intercept virtually the energy supply to the anode electrode which led the unit feeder from an anode electrode drive circuit at the time of generating of small-scale discharge. The fundamental view about division of an anode electrode and use of a resistance member is common also to the panel for a display concerning the 3rd mode of this invention mentioned later, and the display concerning the 3rd mode of this invention.

[0028] In the panel for a display and display concerning the 2nd mode An independent electrode is arranged in the shape of a matrix corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of unit fluorescent substance layers of a predetermined number. A feeder All the independent electrodes that have two or more branch lines which branched from the main track and this main track, and are contained in each line or each train of a matrix may be connected to the common branch line through the resistor thin film for every line and every train. This configuration is carried out to calling the configuration of the 2nd C. Although especially the flat-surface configuration of each independent electrode is not limited, it is desirable that it is the flat-surface configuration which does not make independent inter-electrode [ adjoining ] produce the clearance between irregular magnitude from a viewpoint which equalizes the luminance distribution in a service area. Although especially the number of branch lines or the direction of branching that branched from the main track are not limited, either, it is desirable to arrange the die length of each branch line as much as possible from

a viewpoint which equalizes the luminance distribution in a service area, and to equalize wiring resistance. From one branch line, further two or more branch lines may branch.

[0029] In the configuration of the 2nd C, especially the number of the unit fluorescent substance layers which constitute the fluorescent substance layer group matched with one independent electrode is not limited. As long as it thinks per pixel of a electrochromatic display, a number of unit fluorescent substance layers which can constitute two or more pixels may be contained in one fluorescent substance layer group, and three unit fluorescent substance layers which can constitute one pixel may be contained. Furthermore, it is good also considering the number of the unit fluorescent substance layers which constitute a fluorescent substance layer group as 1. Electrostatic capacity can be made into min in the panel for a display which has the service area of 1, then the magnitude of a certain finite for the number of the unit fluorescent substance layers which constitute a fluorescent substance layer group. In addition, in the panel for a display concerning the configuration of the 2nd C, it is desirable that arrangement of a unit fluorescent substance layer has the shape of so-called dot matrix. The publication of this paragraph is applied also like the panel for a display concerning the configuration of the 3rd A of the 3rd mode mentioned later.

[0030] In the panel for a display and display concerning the 2nd mode, an independent electrode can be arranged in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of two or more unit fluorescent substance layers. This configuration is carried out to calling the configuration of the 2nd D. When a service area is considered to be a rectangle, the extension direction of a stripe may be a longitudinal direction, or may be the direction of a short hand. In the configuration of the 2nd D, it is desirable that arrangement of a unit fluorescent substance layer is also a stripe-like. That is, it is the configuration that the red fluorescent substance layer group was formed, the green (G) unit fluorescent substance layer has been arranged at one train, the green fluorescent substance layer group was formed, the blue (B) unit

fluorescent substance layer has been arranged [ the red (R) unit fluorescent substance layer has been arranged at one train, ] at one train, and the blue fluorescent substance layer group was formed. One independent electrode may support one train of a fluorescent substance layer group, may support 1 set of three trains of the fluorescent substance layer group of each color, and may support two or more groups of the fluorescent substance stripe of 1 set of three trains further. In addition, the publication of this paragraph is applied also like the panel for a display concerning the configuration of the 3rd B of the 3rd mode mentioned later.

[0031] In the panel for a display and display concerning the 2nd mode of this invention, an independent electrode and a feeder can be formed on a substrate using a common electrical conducting material layer. As an example, the electrical conducting material layer which consists of a certain electrical conducting material is formed on a substrate, patterning of this electrical conducting material layer can be carried out, and an independent electrode and a feeder can be formed in coincidence. Or an independent electrode and a feeder can also be formed on a substrate at coincidence by performing vacuum evaporationo and screen-stencil of an electrical conducting material through the mask and screen which have the pattern of an independent electrode and a feeder. In addition, in the panel for a display concerning the configuration of the 2nd C, and the configuration of the 2nd D, a resistor thin film can be formed similarly. That is, a resistor thin film may be formed by minding the mask and screen which form on a substrate the resistor thin film which consists of a certain resistor ingredient, may carry out patterning of this resistor thin film, and may form a resistance member, or have the pattern of a resistance member, and vapor-depositing or screen-stenciling a resistor ingredient.

[0032] In addition, even if it is the case where neither the resistance member nor the resistor thin film is prepared in the panel side for a display, the resistance member is prepared in the interior of an anode electrode drive circuit, and a feeder can be connected to this anode electrode drive circuit. Also when small-

scale discharge occurs between a back panel and the panel for a display by this, the energy supply to the anode electrode which led the feeder from an anode electrode drive circuit can be intercepted temporarily, and generating of spark discharge can be prevented.

[0033] by the way -- although the configuration of the configuration of the 2nd above-mentioned A - the 2nd D is the classification which paid its attention to the arrangement format of a feeder, a resistance member, or a resistor thin film, and the formation pattern of an independent electrode -- the 2nd voice of this invention -- in the panel for a display and display which are applied like, there may be following 5 kinds of case (1) - (5) on structure. Namely, an independent electrode is prepared on the case (2) substrate with which a unit fluorescent substance layer is prepared on (1) substrate, and the independent electrode is prepared on the unit fluorescent substance layer. The case (3) independent electrode with which the unit fluorescent substance layer is prepared on the independent electrode consists of a lower electrode layer and an up electrode layer. A lower electrode layer is prepared on a substrate and a unit fluorescent substance layer is prepared on a lower electrode layer. The case (4) independent electrode with which it continues on a lower electrode layer from a unit fluorescent substance layer, and the up electrode layer is prepared consists of a lower electrode layer and an up electrode layer. It is the case where an independent electrode is prepared on the case (5) substrate with which a unit fluorescent substance layer is prepared on a substrate, a lower electrode layer is prepared on a unit fluorescent substance layer, and the up electrode layer is prepared on the lower electrode layer, a resistor thin film extends to up to an independent electrode, and the unit fluorescent substance layer is prepared on the resistor thin film. About the case (5), the adhesion layer may be further prepared between a resistor thin film and an independent electrode and/or between the resistor thin film and the unit fluorescent substance layer. In addition to the 2nd purpose of this invention, the 1st purpose may also be attained in the case (3) and the case (4) where an independent electrode consists of an up

electrode layer and a lower electrode layer.

[0034] These cases (1) In each of - (5), the exception of the transparency mold / reflective mold of a display when the exception of the transparence-opacity of the component of a substrate is decided, as a result the panel for a display is built into a display according to whether the component of an independent electrode and a resistance member is transparent or it is opacity (reflexibility) is decided naturally.

[0035] A case (1) can be classified into each case shown in the table 3 of further the following in view of above-mentioned conditions. The case (1-1) is most excellent in adjustment with the existing manufacture process on the occasion of manufacture especially. That is, an independent electrode and a feeder can be constituted using the electrical conducting material layer conventionally used as conductive reflective film (equivalent to the metal back film of a cathode-ray tube).

[0036] [Table 3]

Case Up electrode layer Substrate Display (1-1) x O TR (1-2) O O TR/RF (1-3) O

x RF [0037] A case (2) can be classified into each case shown in the table 4 of

further the following in view of above-mentioned conditions. The case (2-2) is

most excellent in adjustment with the existing manufacture process on the

occasion of manufacture especially. That is, an independent electrode and a

feeder can be constituted using the layer conventionally used as transparence

electric conduction film.

[0038] [Table 4]

Case Up electrode layer Substrate Display (2-1) x O/x RF (2-2) O O TR/RF (2-3)

O x RF [0039] About a classification of a case (3), it is the same as that of the

case (\*\*-1) of the 1st mode - a case (\*\*-4). Moreover, about a classification of a

case (4), it is the same as that of the case (\*\*-1) of the 1st mode - a case (\*\*-4).

[0040] A case (5) can be classified into each case shown in the table 5 of further

the following in view of above-mentioned conditions.

[0041]

[Table 5]

A case A resistor thin film An independent electrode A substrate A display (5-1) x O /x O /x RF (5-2) O x O /x RF (5-3) O O x RF (5-4) O O O TR/RF [0042]

Between a resistor thin film and an independent electrode, although it originates in the transparency of an adhesion layer / according to [ opaque ] and further many cases are possible when the adhesion layer is prepared between a resistor thin film and fluorescent substance layers or in these both, the matter which was related according to the transparency mold / reflective mold of a display, and was mentioned above in these cases is applied. That is, it is required for all the layers that intervene between a fluorescent substance layer and a substrate to be also transparent, and for all the components of the back panel which exists in a service area to be transparent when it constitutes the display of a reflective mold as well as a substrate being transparent when it constitutes the display of a transparency mold.

[0043] The panel for a display concerning the 3rd mode of this invention for attaining the 2nd above-mentioned purpose A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron which came flying from a vacuum sky period, It is the panel for a display which consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer. An anode electrode The electric supply layer which consisted of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and was prepared on the substrate, The insulating layer prepared on the electric supply layer, and the unit fluorescent substance layer prepared on the electric supply layer or the insulating layer, It has the independent electrode continued and prepared on the insulating layer from the unit fluorescent substance layer, the through tube prepared in the insulating layer, and the resistor layer embedded at the through tube, and an independent electrode and an electric supply layer are characterized by the resistor layer connecting.

[0044] The display concerning the 3rd mode of this invention for attaining the 2nd above-mentioned purpose It is a display using the panel for a display applied like,

and opposite arrangement of the panel for a display and the back panel which has two or more electron emission objects is carried out across vacuum space. the 3rd voice of this invention -- the panel for a display A substrate and two or more unit fluorescent substance layers which emit light with the electron emitted to throughout [ vacuum sky ] from the electron emission object, It consists of the anode electrode for guiding an electron toward a unit fluorescent substance layer. An anode electrode It consists of two or more independent electrodes prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number. The panel for a display The electric supply layer prepared on the substrate, the insulating layer prepared on the electric supply layer, and the unit fluorescent substance layer prepared on the electric supply layer or the insulating layer, It has the independent electrode continued and prepared on the insulating layer from the unit fluorescent substance layer, the through tube prepared in the insulating layer, and the resistor layer embedded at the through tube, and an independent electrode and an electric supply layer are characterized by the resistor layer connecting.

[0045] the 3rd voice -- in the panel for a display and display which are applied like, the electric supply means for supplying a forward electrical potential difference to an independent electrode from an anode electrode drive circuit is not electric supply "a line" but electric supply "a layer." It is not necessary to consider the layout of an electric supply means and an independent electrode in the same field, and since the electric supply means and the independent electrode are arranged in three dimensions through the insulating layer, in the panel for a display and display concerning the 3rd mode, like the panel for a display concerning the 2nd mode, and a display, it can continue all over a service area and an electric supply means can be formed. However, it does not matter at all even if the electric supply layer has the predetermined pattern. In the panel for a display and display concerning the 3rd mode, since electrification removal of a unit fluorescent substance layer may be performed through the both sides of an electric supply layer and an independent electrode, the 1st purpose of this

invention is also attained.

[0046] the 3rd voice -- in the panel for a display and display which are applied like, when preparing two or more unit fluorescent substance layers on an electric supply layer, in order for a unit fluorescent substance layer to touch the both sides of an electric supply layer and an independent electrode, the unit fluorescent substance layer needs to have good insulation, but since a unit fluorescent substance layer is mostly formed in the same field with an insulating layer, it becomes advantageous to thin-shape-izing of the panel for a display. On the other hand, when preparing two or more unit fluorescent substance layers on an insulating layer, the insulating good of a unit fluorescent substance layer and a defect do not ask.

[0047] In the panel for a display and display concerning the 3rd mode of this invention, an independent electrode can be considered as the configuration arranged in the shape of a matrix corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of unit fluorescent substance layers of a predetermined number. This configuration is carried out to calling the configuration of the 3rd A. Especially the number of the unit fluorescent substance layers which constitute the fluorescent substance layer group matched with one independent electrode is not limited, but is good also as 1. Moreover, in the panel for a display and display concerning the 3rd mode, an independent electrode can also be considered as the configuration arranged in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of two or more unit fluorescent substance layers. This configuration is carried out to calling the configuration of the 3rd B.

[0048] the 3rd voice -- the exception of the transparency mold / reflective mold of a display when the exception of the transparency-opacity of the component of a substrate is decided, as a result the panel for a display is built into a display also about the panel for a display applied like according to whether the component of an independent electrode is transparent or it is opacity (reflexibility) is decided naturally. That is, if the up electrode layer of the above-mentioned case \*\* is

transposed to an independent electrode and a lower electrode layer is transposed to an electric supply layer when two or more unit fluorescent substance layers are prepared on an electric supply layer, the same argument as a case (\*\*-1) - a case (\*\*-4) will be realized. Moreover, when two or more unit fluorescent substance layers are prepared on an insulating layer, it is necessary to take into consideration further the exception of the transparency/opacity of an insulating layer. That is, if the independent electrode is opaque, all the layers between a substrate, and a fluorescent substance layer and a substrate must be transparency, and can constitute the panel for a display of a transparency mold. case an independent electrode is transparent on the other hand -- both a substrate an electric supply layer and an insulating layer -- although -- if transparent, the panel for a display of a transparency mold / reflective mold can be constituted, and if there is at least one opaque layer among these layers, the panel for a display of a reflective mold can be constituted.

[0049] In the display concerning the 1st mode - the 3rd mode, a cold cathode field-electron-emission component (a field emission component is called hereafter) is suitable as an electron emission object. Especially the form of a field emission component may not be limited, but may be any of the Spindt mold component, an edge mold component, a flat-surface mold component, a flat mold component, and a crown mold component. In addition, as for an electron emission object, it is common to be allotted to the field to which the projection image of the 1st electrode group prolonged in the one direction where a scan signal is inputted, and the 2nd electrode group which the video signal was inputted and also was prolonged in the direction overlaps mutually. the 2nd mode and the 3rd voice -- in the display applied like, in order to attain the 3rd purpose of this invention of preventing fluctuation of the brightness of the display screen according to the number of the selected 2nd electrode group, an independent electrode is arranged in the shape of a stripe -- having -- and the 2nd electrode group and abbreviation -- having extended in the parallel direction is suitable. When the 1st electrode group is a gate electrode, the 2nd electrode group is a

cathode electrode. Moreover, when the 1st electrode group is a cathode electrode, the 2nd electrode group is a gate electrode.

[0050] In addition, the surface conduction mold electron emission component other than each above-mentioned form and the component by which a common name is carried out are also known as a field emission component, and it can apply to the display concerning the 1st mode of this invention - the 3rd mode. In a surface conduction mold electron emission component, on the substrate which consists, for example of glass, tin oxide (SnO<sub>2</sub>), Gold (Au), indium oxide (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)/tin oxide (SnO<sub>2</sub>), It consists of ingredients, such as carbon and oxidization palladium (PdO), and the thin film which has minute area is formed in the shape of a matrix, each thin film consists of two pieces of a thin film, and the direction wiring of a train is connected to one piece of a thin film at line writing direction wiring and the piece of a thin film of another side. The gap of several nm is prepared between one piece of a thin film, and the piece of a thin film of another side. In the thin film chosen with line writing direction wiring and the direction wiring of a train, an electron is emitted from a thin film through a gap. When the 1st electrode group is line writing direction wiring, the 2nd electrode group is the direction wiring of a train. Moreover, when the 1st electrode group is the direction wiring of a train, the 2nd electrode group is line writing direction wiring.

[0051] all the voice of this invention -- the panel for a display applied like, and all voice -- the substrate used in the display applied like can mention a glass substrate, the glass substrate with which the insulator layer was formed in the front face, a quartz substrate, the quartz substrate with which the insulator layer was formed in the front face, and the semi-conductor substrate with which the insulator layer was formed in the front face that the front face should just consist of insulating members at least. However, when it constitutes the panel for a display or display of a reflective mold, a substrate does not necessarily need to be transparent. In addition, each substrate enumerated here may constitute the base material of a back panel.

[0052] In an independent electrode, a feeder, an electric supply layer, a lower

electrode layer, an up electrode layer, the 1st electrode group, and a list, as a component of the 2nd electrode group A tungsten (W), niobium (Nb), a tantalum (Ta), molybdenum (Mo), Chromium (Cr), aluminum (aluminum), copper (Cu), gold (Au), metals, such as silver (Ag), titanium (Ti), and nickel (nickel), the alloy containing these metallic elements, or a compound (for example, nitrides, such as TiN, --) Semi-conductors, such as conductive metallic oxide, such as silicide of WSi<sub>2</sub>, MoSi<sub>2</sub>, TiSi<sub>2</sub>, and TaSi<sub>2</sub> grade, ITO (an indium and stannic acid ghost), indium oxide, and a zinc oxide, or silicon (Si), can be illustrated. In order to produce these members, the thin film which consists of an above-mentioned component is formed on the body produced a film by well-known thin film coating technology, such as a CVD method, the sputtering method, vacuum deposition, the ion plating method, the electrolysis galvanizing method, a nonelectrolytic plating method, screen printing, the laser ablation method, and a sol-gel method. When a thin film is formed all over the body produced a film at this time, patterning of the thin film is carried out using a well-known patterning technique, and each part material is formed. Moreover, if the resist pattern is beforehand formed on the body produced a film before forming a thin film, formation of each part material by the lift-off method is possible. Furthermore, if it vapor-deposits or screen-stencils using the screen which has this opening using the mask which has opening according to the configuration of an independent electrode or a feeder, patterning after film production will become unnecessary.

[0053] As a component of a resistor thin film or a resistor layer, refractory metal oxides, such as semiconductor materials, such as a carbon system ingredient and an amorphous silicon, and tantalum oxide, can be mentioned. The production approach of a resistor thin film is the same as that of the case of members, such as an independent electrode mentioned above and an electric supply layer. What is necessary is for resistance to be small to extent to which effect hardly appears in display brightness even if the voltage drop by the current which flows towards a back panel from the panel for a display at the time of the usual display action arises, and just to determine the pattern width of face and

the thickness of a resistor thin film at the time of generating of small-scale discharge moreover so that it may become large to extent which can intercept virtually the energy supply to the anode electrode which led the feeder and the electric-supply layer from an anode electrode drive circuit. As long as these conditions are fulfilled, resistance can be chosen in the range of several 10komega - 100 M omega of numbers. This resistance is the same also about resistance members, such as a chip resistor. Furthermore, titanium (Ti) can be typically used as a component of an adhesion layer.

[0054] the 3rd voice of this invention -- the panel for a display and list which start like -- the 3rd voice of this invention -- independent [ as a component of an insulating layer / in SiO<sub>2</sub>, SiN, SiON, SOG (spin-on glass), or a glass paste hardened material ] in the display applied like -- or it can be used, combining suitably. Well-known processes, such as a CVD method, the applying method, the sputtering method, and screen printing, can be used for formation of an insulating layer. In addition, these components and a formation process are applicable also to the component and formation process of an interlayer insulation film which are the component of a cold cathode field-electron-emission component.

[0055]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, this invention is explained based on the gestalt (it is hereafter called the gestalt of operation for short) of operation of this invention.

[0056] (Gestalt 1 of operation) the gestalt 1 of operation -- the 1st voice -- the panel for a display applied like, and the 1st voice -- it is related with the display applied like. some typical panels for a display applied to (A) - (C) of drawing 1 at case \*\* -- some typical panels for a display which show a sectional view and are applied to (A) - (C) of drawing 2 at case \*\* -- a sectional view is shown, the conceptual diagram of the display of the gestalt 1 of operation is shown in drawing 3 , and the brightness life property of a display is further shown in drawing 4 .

[0057] Three kinds of examples of a configuration of the panel for a display applied to (C) of (A) - drawing 1 of drawing 1 at case \*\* are shown. The anode electrode 4 consists of the lower electrode layer 2 and the up electrode layer 3, the lower electrode layer 2 is formed on a substrate 1, the fluorescent substance layer 5 is formed on the lower electrode layer 2, and the up electrode layer 3 is formed on the fluorescent substance layer 5. The panel for a display shown in (A) of drawing 1 assumes the panel for a display for monochromatic specification, and the fluorescent substance layer 5 which emits light in green (G) as an example is formed all over the service area. The lower electrode layer 2 and the up electrode layer 3 have flowed mutually in the periphery section of the field which is not illustrated, for example, a service area. The panel for a display shown in (B) of drawing 1 assumes the panel for a display for color displays, and the fluorescent substance layer 5 which emits light in each color of red (R), green (G), and blue (B) is formed according to the predetermined pattern. The up electrode layer 3 is continued and formed on the lower electrode layer 2 from the fluorescent substance layer 5. The panel for a display by which the clearance between each fluorescent substance layer 5 in the panel for a display shown in (B) of drawing 1 was embedded by the black matrix 6 at (C) of drawing 1 is shown. The up electrode layer 3 is continued and formed on the black matrix 6 from the fluorescent substance layer 5. The lower electrode layer 2 and the up electrode layer 3 have flowed mutually in the periphery section of the field which is not illustrated, for example, a service area. In addition, also in the panel for a display for monochromatic specification, the fluorescent substance layer 5 may be formed according to a predetermined pattern, and the clearance between each fluorescent substance layer 5 may be further embedded by the black matrix 6.

[0058] In order to manufacture the panel for a display shown in (A) of drawing 1, the lower electrode layer 2 which consists of ITO is first formed in general in the thickness (typically about 0.05 micrometers) of 0.05-0.2 micrometers more preferably in 0.01-0.5-micrometer thickness with the sputtering method or a sol-

gel method all over the service area for example, on the substrate 1 which consists of a glass plate. Next, the fluorescent substance layer 5 is formed with screen printing or slurry method on the lower electrode layer 2. When based on screen printing, the fluorescent substance constituent containing a fluorescent substance particle can be screen-stenciled on the lower electrode layer 2, and the fluorescent substance layer 5 can be formed through desiccation and baking. Moreover, when based on slurry method, the slurry containing a fluorescent substance particle and photosensitive polymer can be applied on the lower electrode layer 2, a paint film can be formed, and the fluorescent substance layer 5 can be formed by insolubilizing photosensitive polymer to a developer by exposure. Then, the up electrode layer 3 which consists of aluminum (aluminum) is more preferably formed in general in the thickness (typically about 0.1 micrometers) of 0.05-0.1 micrometers in 0.01-0.5-micrometer thickness, for example by the sputtering method. In addition, nickel (nickel) and silver (Ag) can also be used instead of aluminum as a component of the up electrode layer 3. When manufacturing the panel for a display shown in (B) of drawing 1, the fluorescent substance layer 5 can be formed with screen printing or slurry method, using three kinds of fluorescent substance constituents or three kinds of slurries which contain ZnS:Ag, aluminum and ZnS:Ag, and Cl as ZnS:Cu, aluminum, and a blue luminescence fluorescent substance particle as a red luminescence fluorescent substance particle, respectively as for example, Y<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S:Eu and a green luminescence fluorescent substance particle one by one. Furthermore, when manufacturing the panel for a display shown in (C) of drawing 1, after forming the black matrix 6 on the lower electrode layer 2, three kinds of fluorescent substance constituents or three kinds of slurries can be used one by one, and the fluorescent substance layer 5 can be formed with screen printing or slurry method.

[0059] Three kinds of examples of a configuration of the panel for a display concerning case \*\* are shown in (C) of (A) - drawing 2 of drawing 2. The anode electrode 4 consists of the lower electrode layer 2 and the up electrode layer 3,

the fluorescent substance layer 5 is formed on a substrate 1, the lower electrode layer 2 is formed on the fluorescent substance layer 5, and the up electrode layer 3 is formed on the lower electrode layer 2. The panel for a display shown in (A) of drawing 2 assumes the panel for a display for monochromatic specification, and the fluorescent substance layer 5 which emits light in green (G) as an example is formed all over the service area. The panel for a display shown in (B) of drawing 2 assumes the panel for a display for color displays, and the fluorescent substance layer 5 which emits light in each color of red (R), green (G), and blue (B) is formed according to the predetermined pattern. The lower electrode layer 2 is continued and formed on the substrate 1 from the fluorescent substance layer 5. The panel for a display by which the clearance between each fluorescent substance layer 5 in the panel for a display shown in (B) of drawing 2 was embedded by the black matrix 6 at (C) of drawing 2 is shown. The lower electrode layer 2 is continued and formed on the black matrix 6 from the fluorescent substance layer 5. In addition, also in the panel for a display for monochromatic specification, the fluorescent substance layer 5 may be formed according to a predetermined pattern, and the clearance between each fluorescent substance layer 5 may be further embedded by the black matrix 6.

[0060] In order to manufacture the panel for a display shown in (A) of drawing 2, the fluorescent substance layer 5 is first formed with screen printing or slurry method all over the service area for example, on the substrate 1 which consists of a glass plate. Next, the lower electrode layer 2 which consists of ITO on the fluorescent substance layer 5 is formed in the thickness of about 0.05 micrometers with the sputtering method or a sol-gel method. Next, the up electrode layer 3 with a thickness of about 0.1 micrometers which consists of aluminum is formed by the sputtering method on the lower electrode layer 2. When manufacturing the panel for a display shown in (B) of drawing 2, the fluorescent substance layer 5 can be formed with screen printing or slurry method, using three kinds of fluorescent substance constituents or three kinds of slurries corresponding to the three primary colors one by one. Furthermore, when

manufacturing the panel for a display shown in (C) of drawing 2 , after forming the black matrix 6 on a substrate 1, three kinds of fluorescent substance constituents or three kinds of slurries can be used one by one, and the fluorescent substance layer 5 can be formed with screen printing or slurry method.

[0061] The example of a configuration of the display using the panel for a display shown at (B) of drawing 1 is shown in drawing 3 as an example. In this display, opposite arrangement of the panel 7 for a display and the back panel 300 is carried out, and both the panels 7,300 of each other are pasted up through the frame which is not illustrated in each periphery section, and let closing space between both the panels 7,300 be vacuum space VAC. The back panel 300 is equipped with the cold cathode field-electron-emission component (a field emission component is called hereafter) as an electron emission object. Drawing 3 shows the so-called Spindt (Spindt) mold field emission component which has the electron emission section 35 of a cone form as an example of a field emission component. The Spindt mold field emission component consists of the electron emission sections 35 of the cone form formed in the opening 33 prepared in the cathode electrode 31 formed on the base material 30, the cathode electrode 31, the interlayer insulation film 32 formed on the base material 30, the gate electrode 34 formed on the interlayer insulation film 32, the gate electrode 34, and the interlayer insulation film 32. In drawing 3 , although two or more electron emission sections 35 are matched with one unit fluorescent substance layer 5, the electron emission section 35 is the very minute structure, and the electron emission section 35 of hundreds - 1000 numbers may be formed to 1 pixel in fact. A negative electrical potential difference (video signal) is relatively impressed to the electron emission section 35 through the cathode electrode 31 from the cathode electrode drive circuit 36, and a forward electrical potential difference (scan signal) is impressed to it relatively [ electrode / 34 / gate ] from the gate electrode drive circuit 37. According to the electric field produced by these electrical-potential-difference impression, an electron is

emitted from the tip of the electron emission section 35. Since the forward electrical potential difference higher than the forward electrical potential difference impressed to the gate electrode 34 is impressed to the lower electrode layer 2 of the panel 7 for a display from the anode electrode drive circuit 8, the electron emitted from the electron emission section 35 is guided toward the fluorescent substance layer 5. In addition, it is not restricted to the above Spindt mold field emission components, but, as for an electron emission object, the so-called edge mold, a flat-surface mold, flat mold, and crown mold, etc. can also use the field emission component of other types.

[0062] Even if it uses for (A) of drawing 1 and (C) of drawing 1, and a list each panel for a display shown in (C) of (A) - drawing 2 of drawing 2, a display can be constituted similarly. Moreover, ITO with the transparent lower electrode layer 2 described so far and the up electrode layer 3 can also constitute the display of a reflective mold or a transparency mold depending on the component of these each part material, although the display constituted serves as a transparency mold since opaque (it has reflexivity) aluminum and a substrate 1 consist of glass. About these examples of a configuration, it mentions later with the gestalt 2 of operation.

[0063] The brightness life property of this display is shown in drawing 4. The brightness life property of the display incorporating the panel for a display which the display which built into (A) of drawing 4 the panel for a display concerning case \*\* shown in (B) of drawing 1, and the lower electrode layer 2 were not formed, and also was manufactured similarly is shown. The brightness life property of the display incorporating the panel for a display which the display which built into (B) of drawing 4 the panel for a display concerning case \*\* shown in (B) of drawing 2, and the lower electrode layer 2 were not formed, and also was manufactured similarly is shown. Each Measuring condition is the acceleration voltage of 6 kilovolts, and current density A/cm<sup>2</sup> of 10micro. When not forming the lower electrode layer 2, it will fall rapidly to near [ where brightness is final ] the stabilization level in 500 hours of the beginning after

measurement initiation, and final stabilization level will fall to less than 40% immediately after measurement initiation. when [ appropriate ] it is alike and the lower electrode layer 2 is formed, also in the display incorporating the panel for a display concerning any of case \*\* and case \*\*, the fall of brightness is loose and its signs that about 80% of the brightness immediately after measurement initiation is maintained also after [ of an after / measurement initiation ] 1300 hours are clear.

[0064] (Gestalt 2 of operation) the panel for a display which the gestalt 2 of operation requires for the configuration of the 2nd C, and the 2nd voice -- it is related with the display applied like. The typical top view of the display panel of the gestalt 2 of operation is shown in (A) of drawing 5 . To (B) (A) - (D) of drawing 5 [ of - (E) and drawing 6 ] the typical part in alignment with line X-X of (A) of drawing 5 -- a sectional view is shown, the conceptual diagram of the display of the gestalt 2 of operation is shown in drawing 7 , and the combination of an independent electrode and a substrate is shown in (A) (A) - (D) of drawing 8 , and (A) (A) - (D) of drawing 10 . [ of - (C) and drawing 9 ] [ of - (E) and drawing 11 ]

[0065] In the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation, as shown in (A) of drawing 5 , an anode electrode consists of two or more independent electrodes 13 prepared corresponding to the unit fluorescent substance layer of a predetermined number, and it is arranged so that two or more of these independent electrodes 13 may cover a service area mostly as a whole. It is formed on the substrate 10 of the rectangle which consists of glass, and the feeder consists of one main track 14 which extends in the direction of a short hand, and two or more branch lines 24 which extend in parallel with the longitudinal direction of the rectangular substrate 10 from a main track 14 at a line writing direction, i.e., here. It connects with the feeder through the resistor thin film 11, and, more specifically, each independent electrode 13 is connected to the common branch line 24 for every line. A main track 14 is connected to a connection terminal (not shown) through the derivation section 15, and this

connection terminal is further connected to the anode electrode drive circuit. In addition, in (A) of drawing 5, since it is easy, an anode electrode drive circuit is expressed as the notation of a power source (5 kilovolts). The configuration of the independent electrode 13 is a rectangle as an example here, and each independent electrode 13 is formed corresponding to the fluorescent substance layer group Gr who consisted of three unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B. Since green and unit fluorescent substance layer 12B emits light in red as for unit fluorescent substance layer 12R and unit fluorescent substance layer 12G emit light in blue, respectively, the above-mentioned fluorescent substance layer group Gr is equivalent to 1 pixel of the usual electrochromatic display. However, the number of the unit fluorescent substance layers which constitute the fluorescent substance layer group Gr is not restricted to 3.

[0066] The deformation on eight kinds of structures further shown in the panel 100 for a display shown in (A) of drawing 5 at (D) of (A) - drawing 6 of drawing 6 at (E) of (B) - drawing 5 of drawing 5 and a list according to the configuration of an independent electrode occurs. (D) of (A) - drawing 6 of drawing 6 met (E) of (B) - drawing 5 of drawing 5, and a list at line X-X of (A) of drawing 5 -- typical -- it is a sectional view a part. (B) of drawing 5 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going to constitute independent electrode 13A only using the conductive reflective film which the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B are formed on a substrate 10, is equivalent to the unit fluorescent substance layers 12R and 12G and the case (1) where independent electrode 13A was prepared on 12B, and is represented by the metal back film. (C) of drawing 5 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going to constitute independent electrode 13B using the transparency electric conduction film which is equivalent to the case (2) where independent electrode 13B was prepared on the substrate 10, and the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B were formed on independent electrode 13B, and is represented by the ITO layer. As for the case of (D) of drawing 5, independent electrode 13C consists of a lower electrode

layer 131 and an up electrode layer 132. The lower electrode layer 131 is formed on a substrate 10, and the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B are formed on the lower electrode layer 131. It is equivalent to the case (3) where the up electrode layer 132 was formed on unit fluorescent substance layer 12R, and 12 G, 12B and the lower electrode layers 131, and corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode in case \*\* of the 1st mode became independent. (E) of drawing 5 is equivalent to the case (4) where independent electrode 13D consisted of a lower electrode layer 131 and an up electrode layer 132, the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B were formed on the substrate 10, the lower electrode layer 131 was formed on the unit fluorescent substance layers 12R and 12G and 12B, and the up electrode layer 132 was formed on the lower electrode layer 131. This corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode in case \*\* of the 1st mode became independent.

[0067] Independent electrode 13B is prepared on a substrate 10, the resistor thin film 11 extends to up to independent electrode 13B, and (A) of drawing 6 is equivalent to the case (5) where the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B were formed on the resistor thin film 11. (B) of drawing 6 is the example which formed the adhesion layer 16 between the resistor thin film 11 and independent electrode 13B in the case (5). (C) of drawing 6 is the example which formed the adhesion layer 16 in the case (5) between the resistor thin film 11 and the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B. Furthermore, (D) of drawing 6 is the example which prepared the adhesion layer 16 at the list for the both sides between the resistor thin film 11 and the unit fluorescent substance layers 12R, 12G, and 12B between the resistor thin film 11 and independent electrode 13B in a case (5).

[0068] In the case shown in (E) of (B) of drawing 5 , (D) of drawing 5 , and drawing 5 , when forming independent electrode 13A and the up electrode layer 132 using the conductive reflective film which consists of metals, such as aluminum, these can be formed with the vacuum deposition which used the

metal mask typically. Moreover, when forming independent electrode 13B and the lower electrode layer 131 in (E) of (C) - drawing 5 of drawing 5, and a list using the transparency electric conduction film in the case shown in (D) of (A) - drawing 6 of drawing 6, it can form by complete film production and patterning of a transparency electrical conducting material typically.

[0069] By the way, in (B) of drawing 5, branch line 24A is formed using independent electrode 13A and a common electrical conducting material layer. Moreover, in (D) of (A) - drawing 6 of drawing 6, branch line 24B is formed in (C) of drawing 5, and a list using independent electrode 13B and a common electrical conducting material layer. Furthermore, in (E) of (D) of drawing 5, and drawing 5, the lower electrode layer 141 which constitutes branch lines 24C and 24D consists of the lower electrode layer 131 which constitutes the independent electrodes 13C and 13D, and a common electrical conducting material layer, and the up electrode layer 142 which constitutes branch lines 24C and 24D consists of the up electrode layer 132 which constitutes the independent electrodes 13C and 13D, and a common electrical conducting material layer. In addition, a main track 14 and the derivation section 15 can also constitute using the independent electrodes 13A, 13B, 13C, and 13D in each of these cases, and a common electrical conducting material layer. That is, an independent electrode, a feeder, and the derivation section can be formed in coincidence.

[0070] Moreover, in each case shown in (E) of (B) - drawing 5 of drawing 5, although the resistor thin film 11 is first formed on the substrate 10 and the independent electrodes 13A and 13B or the lower electrode layer 131 is formed after that, this sequence may be reverse. That is, after forming an independent electrode and an electric supply layer, the resistor thin film 11 may be formed so that the branch line and independent electrode in this electric supply layer may be connected. Furthermore, in the case shown in (E) of (D) of drawing 5, and drawing 5, the resistor thin film 11 may be formed after formation of the up electrode layer 132, and you may carry out between formation of the lower electrode layer 131,141, and formation of the up electrode layer 132,142.

[0071] The example of a configuration of the display using the panel 100 for a display shown in (D) of drawing 5 is shown in drawing 7 as an example. In this display, opposite arrangement of the panel 100 for a display and the back panel 300 is carried out, and both the panels 100,300 of each other are pasted up through the frame which is not illustrated in each periphery section, and let closing space between both the panels 100,300 be vacuum space VAC. The back panel 300 is equipped with the field emission component as an electron emission object. Drawing 7 shows the so-called Spindt (Spindt) mold field emission component which has the electron emission section 35 of a cone form as an example of a field emission component. In addition, as an electron emission object, it is not restricted to the above Spindt mold field emission components, but electron emission objects, such as a so-called edge mold, flat-surface mold, flat mold, and crown mold, are also usable. Furthermore, field emission components from which a type differs, such as a surface conduction mold electron emission component, can also be used.

[0072] An anode electrode divides instead of [ of a service area ] being mostly continued and formed in the whole surface, and is formed, and the configuration of the display concerning the gestalt 2 of operation is equivalent to the configuration to which the area of each anode electrode was reduced. Energy \*\*\*\*\* for initiation of discharge or continuation becomes that consequently, the energy which the electrostatic capacity between an anode electrode (the gestalt 2 of operation independent electrode 13) and a back panel 300 decreases, and is stored in this electrostatic capacity does not have less any longer. And since it does not connect with an anode electrode drive circuit directly but each independent electrode 13 is connected through the resistor thin film 11, even if small-scale discharge occurs, it becomes possible to control growth to spark discharge. Therefore, the gap between the panel for a display and a back panel becomes possible [ stabilizing and impressing the high voltage to an anode electrode also in the so-called, comparatively small low-battery type of display ], and the original low-battery type advantage can solve the problem of low

brightness which was demerit as it is.

[0073] By the way, about each of the panel 100 for a display shown in (E) of (B) - drawing 5 of drawing 5 , and (A) of drawing 6 , distinction of the transparency mold / reflective mold of the display finally constituted by the independent electrodes 13A, 13B, 13C, and 13D, the resistor thin film 11, and the list according to the transparency of the component of a substrate 10 / pattern of combination [ being opaque (reflexibility) ] arises. The above-mentioned combination pattern is explained with reference to drawing 8 - drawing 11 . The combination pattern in the panel for a display which showed drawing 8 to (B) of drawing 5 , the combination pattern in the panel for a display which showed drawing 9 to (C) of drawing 5 , the combination pattern in the panel for a display which showed drawing 10 to (D) of drawing 5 , and drawing 11 express the combination pattern in the panel for a display shown in (A) of drawing 6 , respectively. However, in drawing 8 - drawing 11 , only unit fluorescent substance layer 12R is illustrated for simplification, and the unit fluorescent substance layers 12G and 12B are omitted.

[0074] (A) of drawing 8 shows the case where independent electrode 13A prepared on unit fluorescent substance layer 12R consists of a nontransparent material like for example, the conductive reflective film, in a case (1). In this case, the display which the panel 100 for a display is not realized other than a substrate 10 being transparent, therefore is constituted using the panel for a display of (A) of drawing 8 serves as a transparency mold inevitably. On the other hand, when independent electrode 13A consists of transparency electric conduction film like ITO, substrates 10 may be transparency and opaque any. That is, as a substrate 10 shows (B) of drawing 8 , when transparent, the display of a transparency mold / reflective mold is constituted, and as shown in (C) of drawing 8 , when opaque, the display of a reflective mold is constituted.

[0075] (A) of drawing 9 and (B) of drawing 9 show the case where independent electrode 13B prepared between a substrate 10 and unit fluorescent substance layer 12R consists of a nontransparent material like for example, the conductive

reflective film, in a case (2). In this case, the display constituted serves as a reflective mold irrespective of whether a substrate 10 is transparent as shown in (A) of drawing 9, or a substrate 10 is opaque as shown in (B) of drawing 9. (C) of drawing 9 and (D) of drawing 9 show the case where independent electrode 13B consists of a transparent material like ITO. In this case, if the substrate 10 is transparent as shown in (C) of drawing 9, the display of a transparency mold / reflective mold can be constituted, and if the substrate 10 is opaque as shown in (D) of drawing 9, the display of a reflective mold can be constituted.

[0076] (A) of drawing 10 shows the case where the up electrode layer 132 prepared on unit fluorescent substance layer 12R consists of a nontransparent material like for example, the conductive reflective film, in a case (3). In this case, the display which the panel 100 for a display is not realized other than the both sides of the up electrode layer 131 and a substrate 10 being transparent, therefore is constituted using the panel for a display of (A) of drawing 10 serves as a transparency mold inevitably. (B) of drawing 10 and (C) of drawing 10 show the case where the lower electrode layer 131 prepared between a substrate 10 and unit fluorescent substance layer 12R consists of a nontransparent material like for example, the conductive reflective film. In this case, the display constituted serves as a reflective mold irrespective of whether a substrate 10 is transparent as shown in (B) of drawing 10, or a substrate 10 is opaque as shown in (C) of drawing 10. Furthermore, (E) of (D) of drawing 10 and drawing 10 shows the case where both the lower electrode layer 131 and the up electrode layer 132 are transparent, if in such a case its substrate 10 is transparent as shown in (D) of drawing 10, it can constitute the display of a transparency mold / reflective mold, and if the substrate 10 is opaque as shown in (E) of drawing 10, it can constitute the display of a reflective mold. In addition, the combination pattern shown in (A) of drawing 10 - drawing 10 (E) is applied also like case \*\* of the 1st mode of this invention.

[0077] In addition, in case \*\* of the 1st mode of this invention, independent electrode 13D which consists of the lower electrode layer 131 concerning a case

(4) and the up electrode layer 132 corresponds, when divided into two or more fields to which the both sides of a lower electrode layer and an up electrode layer became independent. Although illustration is omitted, when the up electrode layer 132 of independent electrode 13D consists of a nontransparent material like for example, the conductive reflective film, the display with which the panel for a display all is not realized other than being transparent, therefore the lower electrode layer 131 and a substrate 10 are constituted serves as a transparency mold inevitably. On the other hand, if the lower electrode layer 131 is opaque when the up electrode layer 132 consists of a transparent material like ITO, a substrate 10 will not be caused transparently/opaquely, but a display will serve as a reflective mold. Furthermore, when both the up electrode layer 132 and the lower electrode layer 131 are transparent, if the substrate 10 is transparent, a display will serve as a reflective mold / transparency mold, and if the substrate 10 is opaque, a display will serve as a reflective mold.

[0078] (A) of drawing 11 shows the case where the resistor thin film 11 which extended to up to independent electrode 13B consists of a nontransparent material like for example, the conductive reflective film, in a case (5). In this case, it is not involved independently [ the transparency/opacity of a substrate 10 ] the exception of the transparency/opacity of independent electrode 13B, but the display constituted serves as a reflective mold. If independent electrode 13B is opaque as shown in (B) of drawing 11 when the resistor thin film 11 consists of a transparent material like tantalum oxide, the display of a reflective mold can be constituted irrespective of the transparency of a substrate 10 / opaque exception, and if transparency and a substrate 10 have opaque independent electrode 13B as shown in (C) of drawing 11 , the display of a reflective mold can be constituted too. Furthermore, when the resistor thin film 11, independent electrode 13B, and a substrate 10 are transparent, the display of a transparency mold / reflective mold as shown in (D) of drawing 11 can be constituted.

[0079] In addition, the type of the display which may be constituted when an adhesion layer is prepared between a resistor thin film and an independent

electrode is shown in the following table 6. The type of the display which may be constituted when an adhesion layer is prepared between a resistor thin film and a unit fluorescent substance layer is shown in Table 7. Furthermore, the type of the display which may be constituted when an adhesion layer is prepared for the both sides between a resistor thin film and an independent electrode and between a resistor thin film and a unit fluorescent substance layer is shown in Table 8.

[0080]

[Table 6]

Resistor thin film x O O O O An adhesion layer O /x x O O O An independent electrode O /x O/x x O O substrate O/x O/x O/x x O display RF RF RF RF TR/RF

[0081]

[Table 7]

An adhesion layer x O O O O Resistor thin film O/x x O O O An independent electrode O /x O/x x O O substrate O/x O/x O/x x O display RF RF RF RF TR/RF

[0082]

[Table 8]

An adhesion layer x O O O O O Resistor thin film O/x x O O O O An adhesion layer O /x O/x x O O O An independent electrode O /x O/x O/x x O O substrate O/x O/x O/x O/xx O display RF RFRF RF RFTR/RF [0083] (Gestalt 3 of operation) The gestalt 3 of operation is related with the panel for a display by which one independent electrode was prepared as other examples of the panel for a display concerning the configuration of the 2nd C corresponding to one unit fluorescent substance layer. the typical part which showed the typical top view of the panel for a display of the gestalt 3 of operation to (A) of drawing 12 , and met (B) - (E) of drawing 12 at line X-X of (A) of drawing 12 -- a sectional view is shown. As shown in (A) of drawing 12 , the anode electrode in this panel 101 for a display consists of two or more independent electrodes 113 prepared in the shape of a matrix corresponding to every one of the unit fluorescent substance layers 112R and 112G, and it is arranged so that two or more of these

independent electrodes 113 may cover a service area mostly as a whole. It is formed on the substrate 110 of the rectangle which consists of glass, and the feeder consists of one main track 114 which extends in the direction of a short hand of a substrate 110, and two or more branch lines 124 which extend from a main track 114 in parallel with a line writing direction, i.e., the longitudinal direction of the rectangular substrate 110. It connects with the feeder through the resistor thin film 111, and, more specifically, each independent electrode 113 is connected to the common branch line 124 for every line. A main track 114 is connected to a connection terminal (not shown) through the derivation section 115, and this connection terminal is further connected to the anode electrode drive circuit. In addition, in (A) of drawing 12, since it is easy, an anode electrode drive circuit is expressed as the notation of a power source (5 kilovolts). The configuration of the independent electrode 113 is a rectangle as an example here, and each independent electrode 113 is formed corresponding to each of one unit fluorescent substance layers 112R (red) and 112G (green). In addition, although not illustrated on account of a tooth space to (A) - (E) of drawing 12, the independent electrode 113 is formed similarly on a blue unit fluorescent substance layer.

[0084] There is deformation on the structure of further some in the panel 101 for a display shown in (A) of drawing 12 according to the configuration of the independent electrode 113. The example is shown in (E) of (B) - drawing 12 of drawing 12. (E) of (B) - drawing 12 of drawing 12 met line X-X of (A) of drawing 12 -- typical -- it is a sectional view a part. (B) of drawing 12 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going to constitute independent electrode 113A using the conductive reflective film which is equivalent to the case (1) where the unit fluorescent substance layers 112R and 112G were formed on the substrate 110, and independent electrode 113A was prepared on unit fluorescent substance layer 112R and 112G, and is represented by the metal back film. (C) of drawing 12 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going

to constitute independent electrode 113B using the transparency electric conduction film which is equivalent to the case (2) where independent electrode 113B was prepared on the substrate 110, and the unit fluorescent substance layers 112R and 112G were formed on the independent electrode 113, and is represented by the ITO layer. As for the case of (D) of drawing 12, independent electrode 113C consists of a lower electrode layer 231 and an up electrode layer 232. The lower electrode layer 231 is formed on a substrate 110, and the unit fluorescent substance layers 112R and 112G are formed on the lower electrode layer 231. It is equivalent to the case (3) where the up electrode layer 232 was formed on the unit fluorescent substance layers 112R and 112G and the lower electrode layer 231, and corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode in case \*\* of the 1st mode of this invention became independent. Furthermore, (E) of drawing 12 is equivalent to the case (4) where independent electrode 113D consisted of a lower electrode layer 231 and an up electrode layer 232, the unit fluorescent substance layers 112R and 112G were formed on the substrate 110, the lower electrode layer 231 was formed on unit fluorescent substance layer 112R and 112G, and the up electrode layer 232 was formed on the lower electrode layer 231. This corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode in case \*\* of the 1st mode became independent. In addition, the configuration of the case (5) where the resistor thin film 111 extended to up to independent electrode 113B in the display panel shown in (C) of drawing 12 is also possible. Branch lines 124A, 124B, 124C, and 124D are formed using the independent electrodes 113A, 113B, 113C, and 113D and a common electrical conducting material layer, respectively. Namely, the lower electrode layer 241 which constitutes branch lines 124A, 124B, 124C, and 124D It consists of the lower electrode layer 231 which constitutes the independent electrodes 113A, 113B, 113C, and 113D, and a common electrical conducting material layer. The up electrode layer 242 which constitutes branch lines 124A, 124B, 124C, and 124D consists of the up electrode layer 232 which constitutes the independent

electrodes 113A, 113B, 113C, and 113D, and a common electrical conducting material layer.

[0085] The independent electrodes 113A, 113B, 113C, and 113D of the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation can be formed like the independent electrodes 13A, 13B, 13C, and 13D of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation, respectively. The resistor thin film 111 of the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation can be formed like the resistor thin film 11 of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. The main track 114 of the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation, branch lines 124, 124A, 124B, 124C, and 124D, and the derivation section 115 can be formed like the main track 14 of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation, branch lines 24, 24A, 24B, 24C, and 24D, and the derivation section 15, respectively.

Moreover, the case explained using drawing 8 - drawing 11 is altogether applied also about the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation.

[0086] Furthermore, the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation is incorporable into a display as well as the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. In the display constituted using the panel 101 for a display of the gestalt 3 of operation, electrostatic capacity is further reduced rather than it can set to the display constituted using the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation.

[0087] (Gestalt 4 of operation) The gestalt 4 of operation is related with the panel for a display which requires an independent electrode for the configuration of the 2nd D of this invention arranged in the shape of a stripe. the typical part which showed the notional top view of the panel for a display of the gestalt 4 of operation to (A) of drawing 13, and (B), and met line X-X of (B) of drawing 13 -- a sectional view is shown in (A) - (D) of drawing 14. The anode electrode in this panel 102 for a display consists of two or more independent electrodes 213 prepared in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group Gr1 who consists of unit fluorescent substance layers of a predetermined number, as shown in (A) of drawing 13. The fluorescent

substance layer group Gr1 is the aggregate of two or more unit fluorescent substance layers arranged in the shape of [ which emits light in one color in the three primary colors along the direction of a short hand of a substrate 210 ] a stripe. That is, the independent electrode 213 in the panel 102 for a display is formed corresponding to two or more pixels. It is arranged so that two or more of these independent electrodes 213 may cover a service area mostly as a whole. Although the stripe is prolonged in (A) of drawing 13 in parallel with the direction of a train of a short hand, i.e., the direction of the rectangular substrate 210, you may extend in the longitudinal direction. On a substrate 210, one feeder 214 is formed in parallel along one long side, and each independent electrode 213 is connected to the feeder 214 through the resistor thin film 211. The configuration of the independent electrode 213 is a strip of paper-like as an example here.

[0088] In the panel 103 for a display shown in (B) of drawing 13 , the independent electrode 213 in the panel 102 for a display is divided for every color further in three primary colors. That is, the independent electrode 313 of the panel 103 for a display is formed corresponding to one fluorescent substance layer group Gr2. This fluorescent substance layer group Gr2 is the aggregate of two or more unit fluorescent substance layers arranged in the shape of a stripe for every color [ any ] in three primary colors. On a substrate 310, one feeder 314 is formed in parallel along one long side, and each independent electrode 313 is connected to the feeder 314 through the resistor thin film 311. A feeder 214,314 is connected to the connection terminal which was prepared in the edge of the panel 102,103 for a display and which is not illustrated, and this connection terminal is further connected to the anode electrode drive circuit. In addition, in (A) of drawing 13 , and (B) of drawing 13 , since it is easy, an anode electrode drive circuit is expressed as the notation of a power source (5 kilovolts).

[0089] According to the configuration of the independent electrode 213,313, the deformation on some structures exists in the panel 102 for a display shown in (A) of drawing 13 , and the panel 103 for a display shown in (B) of drawing 13 , respectively. As an example, although the modification on the structure of the

panel 103 for a display is shown in (D) of (A) - drawing 14 of drawing 14 , the same is said of the panel 102 for a display. Drawing 14 shows only the red (R) fluorescent substance layer group Gr2 as an example of representation among the three primary colors. (A) of drawing 14 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going to constitute independent electrode 313A only using the conductive reflective film which is equivalent to the case (1) where the fluorescent substance layer group Gr2 was formed on the substrate 310, and independent electrode 313A was prepared on the fluorescent substance layer group Gr2, and is represented by the metal back film. (B) of drawing 14 is the case where adjustment with the most existing manufacture process is high, when it is going to constitute independent electrode 313B using the transparency electric conduction film which is equivalent to the case (2) where independent electrode 313B was prepared on the substrate 310, and the fluorescent substance layer group Gr2 was formed on independent electrode 313B, and is represented by the ITO layer. As for the case of (C) of drawing 14, independent electrode 313C consists of a lower electrode layer 331 and an up electrode layer 332. The lower electrode layer 331 is formed on a substrate 310, and the fluorescent substance layer group Gr2 is formed on the lower electrode layer 331. It is equivalent to the case (3) where the up electrode layer 332 was formed on the fluorescent substance layer group Gr2 and the lower electrode layer 331, and corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode in case \*\* of the 1st mode of this invention became independent. As for (D) of drawing 14, independent electrode 313D consists of a lower electrode layer 331 and an up electrode layer 332. The fluorescent substance layer group Gr2 is formed on a substrate 310, and the lower electrode layer 331 is formed on the fluorescent substance layer group Gr2. It is equivalent to the case (4) where the up electrode layer 332 was formed on the lower electrode layer 331, and corresponds to the configuration divided into two or more fields to which the anode electrode which can case \*\* Set the 1st mode of this invention became independent. Furthermore, in the panel for a

display shown in (B) of drawing 14, the configuration of the case (5) where the resistor thin film 311 extended to up to independent electrode 313B is also possible. Feeders 314A, 314B, 314C, and 314D are formed using the independent electrodes 313A, 313B, 313C, and 313D and a common electrical conducting material layer, respectively. Namely, the lower electrode layer 341 which constitutes Feeders 314A, 314B, 314C, and 314D It consists of the lower electrode layer 331 which constitutes the independent electrodes 313A, 313B, 313C, and 313D, and a common electrical conducting material layer. The up electrode layer 342 which constitutes Feeders 314A, 314B, 314C, and 314D consists of the up electrode layer 332 which constitutes the independent electrodes 313A, 313B, 313C, and 313D, and a common electrical conducting material layer.

[0090] The independent electrodes 313,313A, 313B, 313C, and 313D of the panel 103 for a display can be formed in the independent electrode 213 of the panel 102 for a display of the gestalt 4 of operation, and a list like the independent electrodes 13A, 13B, 13C, and 13D of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation, respectively. Each can form the resistor thin film 211 of the panel 102 for a display of the gestalt 4 of operation, and the resistor thin film 311 of the panel 103 for a display like the resistor thin film 11 of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. Each can form the feeder 214 of the panel 102 for a display of the gestalt 4 of operation, and the feeder 314 of the panel 103 for a display like the feeder of the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. Moreover, the case explained using drawing 8 - drawing 11 is altogether applied also about the panel 102,103 for a display of the gestalt 4 of operation.

[0091] Furthermore, the panel 102,103 for a display of the gestalt 4 of operation is incorporable into a display as well as the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. usually, in the display which has the fluorescent substance layer group of the shape of such a stripe In the panel 102 for a display which the so-called line sequential display is performed, for example, was shown in (A) of

drawing 13 It is extent which only several micro about A current usually flows to one independent electrode 213, therefore the voltage drop by the above-mentioned resistor thin film 211 becomes about dozens of volts from several volts, and can usually be disregarded to the anode electrical potential difference of several kilovolts order. Therefore, in the display constituted using the panel 102,103 for a display of the gestalt 4 of operation, it becomes possible to stabilize and impress the high voltage to an anode electrode (namely, two or more independent electrodes 213,313), without producing the fall of brightness as a matter of fact.

[0092] (Gestalt 5 of operation) The gestalt 5 of operation is related with the panel for a display concerning the configuration of the 2nd A of this invention, and the configuration of the 2nd B. The typical top view of panel 103A for a display which starts the configuration of the 2nd A at (A) of drawing 15 is shown. In this panel 103A for a display, the independent electrode 313 is arranged in the shape of a stripe corresponding to the fluorescent substance layer group who consisted of two or more unit fluorescent substance layers, a feeder consists of two or more unit feeders 315, and the unit feeder 315 is connected to each independent electrode 313. That is, each unit feeder 315 is formed corresponding to each independent electrode 313. In addition, in (A) of drawing 15, hatching was performed to the independent electrode 313 for clarification. This number is only instantiation although the number of the illustrated independent electrodes 313 is 16. At the edge of panel 103A for a display, the connection terminal which is not illustrated is prepared in the end of the unit feeder 315, and each unit feeder 315 is connected to anode electrode drive circuit 317A through the connection terminal. Thus, even if it is only the configuration which divided the anode electrode, the reduction effectiveness of electrostatic capacity can be acquired, but with the gestalt 5 of operation, in order to enable a halt of the energy supply to the independent electrode 313 at the time of discharge generating temporarily or to acquire a brightness stabilization effect further, a resistance member is prepared in each unit feeder 315. In the example shown in (A) of drawing 15, the

100-M omega resistance member 316 is inserted in the middle of wiring connected to each unit feeder 315 into anode electrode drive circuit 317A, each wiring is connected to a common power-source line, and the forward electrical potential difference of 5 kilovolts is impressed to each independent electrode 313 through this power-source line from the power source built in anode electrode drive circuit 317A. In addition, (A) of drawing 15 is an equal circuit-expression, and in a practical configuration, as shown, for example in (A) of drawing 16, each unit feeder 315 is connected to anode electrode drive circuit 317A which was formed even on the invalid field of panel 103A for a display, and was brought together in one place of the edge of panel 103A for a display, for example, was equipped with the resistance member through the connecting means 318. In addition, the independent electrode 313 may have what kind of configuration of a case (1) - a case (4). In addition, as a connecting means 318, a flexible printed wiring board and a bonding wire can be illustrated. When a connecting means 318 is a flexible printed wiring board, a resistance member can be inserted in the middle of wiring which ties each independent electrode 313 and the connection terminal of anode electrode drive circuit 317A corresponding to this. Moreover, desired resistance can be given to the bonding wire to be used when the connection member 318 is a bonding wire.

[0093] The typical top view of the back panel 300 which has two or more electron emission objects by which opposite arrangement is carried out across the above-mentioned panel 103A for a display and vacuum space is shown in (B) of drawing 15. The electron emission object is arranged on the field (namely, duplication field) to which the projection image of the 1st electrode group (specifically two or more gate electrodes 34) prolonged in the one direction where a scan signal is inputted, and the 2nd electrode group (specifically two or more cathode electrodes 31) which the video signal was inputted and also was prolonged in the direction overlaps mutually. A scan signal is inputted from the gate electrode drive circuit 37, and a video signal is inputted from the cathode electrode drive circuit 36. the independent electrode 313 shown in (A) of drawing

15 -- the 2nd electrode group 31, i.e., two or more cathode electrodes, and abbreviation -- it has extended in the parallel direction. Here, although the number of the independent electrode 313 and the number of the cathode electrode 31 were made the same, two or more cathode electrodes 31 and one independent electrode 313 may correspond. In this configuration, an electron is substantially emitted to coincidence from a desired duplication field in the duplication field located on each electrode which constitutes the 1st electrode group.

[0094] In (B) of drawing 15, for clarification, the cathode electrode 31 (the electrical potential difference of +50 volts is impressed from the cathode electrode drive circuit 36) in the condition of not choosing is expressed with thin hatching, and the cathode electrode 31 (similarly the electrical potential difference of 0 volt is impressed) of a selection condition is expressed with deep hatching. That the value of 0 volts or more and less than +50 volts can be taken according to gradation (middle gradation), since it is easy here, the video signal impressed to the cathode electrode 31 of a selection condition is considered as 0 volt from which the maximum brightness (full gradation) is obtained. On the other hand, about the gate electrode 34, the condition (the electrical potential difference of 0 volt is impressed from the gate electrode drive circuit 37) of not choosing is displayed by void, and a selection condition (similarly the electrical potential difference of +50 volts is impressed) is expressed with hatching. The field (duplication field) with which the projection image of the cathode electrode 31 and the gate electrode 34 laps is equivalent to 1 pixel with monochromatic specification equipment, and is equivalent to 1 subpixel in a electrochromatic display, and two or more field emission components are usually allotted to one duplication field. The duplication field of the selected cathode electrode 31 and the selected gate electrode 34 is a selection pixel (or selection subpixel), and is expressed as with a circle [ white ] all over drawing. The gate electrode 34 is made to call the m-th line, the cathode electrode 31, and the independent electrode 313 the n-th train from the left in order from a top to the bottom on the

right.

[0095] As now shown in (B) of drawing 15, selection of the gate electrode 34 of the 2nd line is received. For example, five cathode electrodes, the 2nd train, the 6th train, the 9th train, the 11th train, and the 14th train, 31 are chosen.

Supposing the current of 1microA flows at the time of full gradation from each of five independent electrodes, the 2nd train which meets each of these cathode electrodes 31, the 6th train, the 9th train, the 11th train, and the 14th train, 313, a voltage drop will become  $1\text{microA} \times 100 \text{ M omega} = 0.1 \text{ kilovolts}$ . That is, acceleration voltage becomes  $5 - 0.1 = 4.9 \text{ kilovolt}$  between the cathode electrode 31 of which train, and the independent electrode 313. Since there are few currents than 1microA at the time of middle gradation, a voltage drop also becomes smaller than 0.1 kilovolts. Anyway, by having divided the anode electrode into two or more independent electrodes 313, it does not depend on the number of the selected cathode electrode 31, a voltage drop always cannot happen only within fixed limits (the above-mentioned example 0.1 kilovolts), and the brightness of the display screen is stable with this. In addition, what is necessary is just to arrange the independent electrode 313 to the gate electrode 34 and abbreviation parallel contrary to the example mentioned above, in inputting a scan signal into the cathode electrode 31 and inputting a video signal into the gate electrode 34, respectively.

[0096] (B) of drawing 16 is drawing showing typically panel 103B for a display concerning the configuration of the 2nd B. In this panel 103B for a display, although the configuration of the independent electrode 313 is the same as that of panel 103A for a display, the resistance member 316 is inserted in the halfway section of each unit feeder 315. As a resistance member 316, a chip resistor or a resistor thin film can be used, for example. In addition, as (B) of drawing 16 is an equal circuit-expression and the practical configuration was shown, for example in (A) of drawing 16, each unit feeder 315 can be brought together in one place of the edge of panel 103B for a display, and it can connect with anode electrode drive circuit 317B which does not contain a resistance member using a

connecting means 318 similarly.

[0097] (Gestalt 6 of operation) The gestalt 6 of operation is related with the panel for a display concerning the configuration of the 3rd A. The typical top view of the panel for a display of the gestalt 6 of operation is shown in (A) of drawing 17, and the enlarged drawing near the independent electrode is shown in (B) of drawing 17. (A) of drawing 18 and (B) show the deformation on two typical kinds in alignment with line X-X of (A) of drawing 17 are a sectional view a part and corresponding to the configuration of an independent electrode of structures.

[0098] In the panel 104 for a display of the gestalt 6 of operation The electric supply layer 414 which the anode electrode consisted of two or more independent electrodes 413 prepared corresponding to the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B of a predetermined number, and was prepared on the substrate 410, The insulating layer 417 prepared on the electric supply layer 414, and the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B prepared on the electric supply layer 414 or the insulating layer 417, Unit fluorescent substance layer 412R and the independent electrode 413 continued and prepared on the 412 insulating layer 417 from G and 412B, It has the through tube 416 prepared in the insulating layer 417, and the resistor layer 411 embedded at the through tube 416, and the independent electrode 413 and the electric supply layer 414 are connected by the resistor layer 411. The electric supply layer 414 is formed on a substrate 410 so that a service area may be covered mostly, and it is arranged so that the independent electrode 413 may also cover a service area mostly as a whole. In addition, the electric supply layer 414 may be formed in the desired configuration. Each independent electrode 413 is formed corresponding to the fluorescent substance layer group Gr who consisted of unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B so that it may expand to (B) of drawing 17 and may be shown. In addition, arrangement of the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B shown in (B) of drawing 17 is expedient arrangement for making consistency have with the sectional view shown in drawing 18, and is not restricted to the example

illustrated.

[0099] The panel 104 for a display shown in (A) of drawing 17 has two kinds of configurations shown in (A) of drawing 18, and (B) of drawing 18 according to the configuration of the independent electrode 413. (A) of drawing 18 shows the configuration in which the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B were formed on the electric supply layer 414, and (B) of drawing 18 shows the configuration with which the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B were formed on the insulating layer 417. (A) of drawing 18 is a possible configuration when the resistivity of the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B is high enough, and it is a configuration advantageous to flattening of the panel for a display, as a result thin-shape-izing of the display constituted using this. (B) of drawing 18 is a suitable configuration when the resistivity of the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B runs short. In addition, the independent electrodes 413A and 413B may have the two-layer configuration of a lower electrode layer and the up electrode layer prepared on it like case \*\* of the 1st mode.

[0100] Although distinction of the transparency mold / reflective mold of the display finally constituted about the configuration shown in (A) of drawing 18 according to the transparency of the component of a substrate 410, the electric supply layer 414, and independent electrode 413A / pattern of combination [ being opaque (reflexibility) ] arises, this distinction is substantially equal to the example explained while referring to drawing 10. Although the example of combination continues more variably since an insulating layer 417 joins these each class about the configuration shown in (B) of drawing 18 If there is also one layer opaque to a substrate 410 side, a display will serve as a reflective mold from the unit fluorescent substance layers 412R, 412G, and 412B. The fundamental view that it will become a transparency mold if independent electrode 413B is opaque, and it can become both a transparency mold and a reflective mold if any layer and substrate are also transparent is common to which case. For example, the electric supply layer 414 can be constituted using

the transparency electric conduction film represented by the ITO layer, the independent electrodes 413A and 413B can be constituted using the conductive reflective film represented by the metal back film, and the display at this time serves as a transparency mold.

[0101] By the panel 104 for a display of the gestalt 6 of operation, since it becomes unnecessary to form a feeder in the same field as the independent electrodes 413A and 413B, densification of the arrangement of a unit fluorescent substance layer can be carried out. Therefore, in the display incorporating this panel 104 for a display, it becomes possible to attain a screen display with more high definition.

[0102] (Gestalt 7 of operation) The gestalt 7 of operation is related with the panel for a display by which one independent electrode was prepared as other examples of the panel for a display concerning the configuration of the 3rd A corresponding to one unit fluorescent substance layer. The typical top view of the panel for a display of the gestalt 7 of operation is shown in (A) of drawing 19, and the enlarged drawing near the independent electrode is shown in (B) of drawing 19. (A) of drawing 20 and (B) show the deformation on two typical kinds in alignment with line X-X of (A) of drawing 19 are a sectional view a part and corresponding to the configuration of an independent electrode of structures.

[0103] In the panel 105 for a display of the gestalt 7 of operation The electric supply layer 514 which the anode electrode consisted of two or more independent electrodes 513 prepared corresponding to every one of the unit fluorescent substance layers 512R, 512G, and 512B, and was prepared on the substrate 510, The insulating layer 517 prepared on the electric supply layer 514, and the unit fluorescent substance layers 512R, 512G, and 512B prepared on the electric supply layer 514 or the insulating layer 517, Unit fluorescent substance layer 512R and the independent electrode 513 continued and prepared on the 512 insulating layer 517 from G and 512B, It has the through tube 516 prepared in the insulating layer 517, and the resistor layer 511 embedded at the through tube 516, and the independent electrode 513 and the

electric supply layer 514 are connected by the resistor layer 511. The electric supply layer 514 is formed on a substrate 510 so that a service area may be covered mostly, and it is arranged so that the independent electrode 513 may also cover a service area mostly as a whole. In addition, the electric supply layer 514 may be formed in the same pattern as the independent electrode 513.

[0104] Drawing 20 expresses two kinds of configurations of the panel 105 for a display shown in (A) of drawing 19. A unit fluorescent substance layer shows the configuration with which it was prepared on the electric supply layer 514, and, as for (A) of drawing 20, 512R, 512G, and 512B show [ the unit fluorescent substance layers 512R, 512G, and 512B ] the configuration with which it was prepared on the insulating layer 517, as for (B) of drawing 20. the No. 500 sign used by drawing 19 and drawing 20 and the No. 400 sign used by drawing 17 and drawing 18 express the member which corresponds by double figures the bottom, and since explanation of each part material is common in the gestalt 6 of operation, it is omitted.

[0105] The panel 105 for a display of the gestalt 7 of operation is also incorporable into a display as well as the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation. Although the number of the independent electrodes 513 becomes huge when forming the independent electrode 513 like the panel 105 for a display of the gestalt 7 of operation corresponding to every one of the unit fluorescent substance layers 512R, 512G, and 512B, good screen definition can be attained by the electric supply layer 514 and the independent electrode 513 being arranged in three dimensions through an insulating layer 517.

[0106] (Gestalt 8 of operation) The gestalt 8 of operation is related with the panel 106 for a display which requires an independent electrode for the configuration of the 3rd B of this invention prepared in the shape of a stripe. the typical top view of this panel 106 for a display was shown in (A) of drawing 21, and (B) of drawing 21 and (C) met line X-X of (A) of drawing 21 -- typical -- it is a sectional view a part. the No. 600 sign used by drawing 21 and the No. 500 sign used by drawing 19 and drawing 20 express the member which corresponds by double figures the

bottom. In the panel 106 for a display of the gestalt 8 of operation, unit fluorescent substance layer 512R in the panel 105 for a display of the gestalt 7 of operation is transposed to the fluorescent substance layer group Gr who extends in the shape of a stripe, and detailed explanation is omitted. The panel 106 for a display of the gestalt 8 of operation is also incorporable into a display as well as the panel 100 for a display of the gestalt 2 of operation.

[0107] As mentioned above, although this invention was explained based on the gestalt of operation, this invention is not limited to these. The details of the structure of the panel for a display and the details of the structure of the display which applied this panel for a display are instantiation, and modification, selection, and combination are possible for them suitably. Moreover, modification, selection, and combination are possible suitably also about the component and the formation approach which were used for the panel for a display.

[0108] A field emission component is not restricted to the Spindt mold field emission component, but field emission components, such as an edge mold, flat-surface mold, flat mold, and crown mold, can also be used for it.

[0109] It consists of gate electrodes 703 formed on the interlayer insulation film 702 formed on the electron emission layer 701 formed on the base material 700, and a base material 700 and the electron emission layer 701, and the interlayer insulation film 702, opening 704 is formed in the gate electrode 703 and the interlayer insulation film 702, and edge 701A of the electron emission layer 701 has exposed to the pars basilaris ossis occipitalis of opening 704 the typical edge mold field emission component which shows a sectional view in part to (A) of drawing 22. By impressing an electrical potential difference to the electron emission layer 701 and the gate electrode 703, an electron is emitted from edge section 701A of the electron emission layer 701. In addition, the crevice 705 may be formed in the base material 700 under the electron emission layer 701 in opening 704 as shown in (B) of drawing 22. Or 1st gate electrode 703A typical again formed on the base material 700 in the sectional view as a part was shown in (C) of drawing 22, 1st interlayer insulation film 702A formed on a base material

700 and 1st gate electrode 703A, It can also constitute from the 2nd gate electrode 703 formed on 2nd interlayer insulation film 702B formed in the electron emission layer 701 formed on 1st interlayer insulation film 702A, and the 1st interlayer insulation film 702A and the electron emission layer 701, and 2nd interlayer insulation film 702B. And opening 704 is formed in 2nd gate electrode 703B, the 2nd interlayer insulation film 702B, the electron emission layer 70, and 1st interlayer insulation film 702A, and the edge of the electron emission layer 701 is exposed to the side attachment wall of opening 704. An electron is emitted from edge 701B of the electron emission layer 701 by impressing an electrical potential difference to electron emission layer 701 list at 1st gate electrode 703A and 2nd gate electrode 703B.

[0110] It consists of gate electrodes 703 formed on the interlayer insulation film 702 formed on the cathode electrode 711 formed on the base material 700, and a base material 700 and the cathode electrode 711, and the interlayer insulation film 702, opening 704 is formed in the gate electrode 703 and the interlayer insulation film 702, and the cathode electrode 711 has exposed to the pars basilaris ossis occipitalis of opening 704 the typical flat-surface mold field emission component which shows a sectional view in part to (A) of drawing 23. By impressing an electrical potential difference to the cathode electrode 711 and the gate electrode 703, an electron is emitted from surface 711A of the cathode electrode 711.

[0111] The typical flat mold field emission component which shows a sectional view in part to (B) of drawing 23 The interlayer insulation film 702 formed on the cathode electrode 711 formed on the base material 700, and a base material 700 and the cathode electrode 711, It consists of gate electrodes 703 formed on the interlayer insulation film 702, opening 704 is formed in the gate electrode 703 and the interlayer insulation film 702, and the electron emission section 721 which has a flat configuration is exposed on the cathode electrode 711 located in the pars basilaris ossis occipitalis of opening 704. By impressing an electrical potential difference to the cathode electrode 711 and the gate electrode 703, an

electron is emitted from the electron emission section 721. The electron emission section 721 consists of ingredients with electron emission effectiveness higher than a common refractory metal. In addition, as shown in (C) of drawing 23, the electron emission section 722 of a crown form, then the field emission component of a crown mold can be obtained for the electron emission section.

[0112]

[Effect of the Invention] In the panel for a display and display which are applied to the 1st mode of this invention so that clearly also from the above explanation Since an anode electrode has the two-layer configuration of a lower electrode layer and an up electrode layer and electrification removal is performed through the both sides of a lower electrode layer and an up electrode layer, degradation of a fluorescent substance layer is controlled, and reinforcement of the panel for a display, as a result the display can be carried out, with the 1st purpose of this invention is attained. the 2nd voice of this invention -- in the panel for a display and display which are applied like, spark discharge can be effectively controlled by reducing the electrostatic capacity between an anode electrode and a cathode electrode so that sufficient energy supply to urge growth to spark discharge may not be performed, even if it does not prevent the discharge phenomenon used as the trigger of spark discharge itself but small-scale discharge occurs. Therefore, it also sets to the so-called low-battery type with the comparatively small gap between the panel for a display, and a back panel of display. It becomes possible to stabilize and impress the high voltage to an anode electrode. The simplicity of panel structure, As it is, the original advantage of the display of a low-battery type called low cost can conquer the conventional demerit, and can attain the 2nd purpose of this invention of offering the display in which the daylight display always stabilized with the low power is possible. Moreover, the 3rd purpose of this invention of obtaining the display which did not depend on the selection number of the electrode by which a video signal is inputted into a back panel side depending on the arrangement format of an independent electrode, but became possible [ always suppressing a voltage drop within fixed limits ], with the

brightness of the display screen stabilized in addition to the 2nd purpose of this invention is also attained. In the panel for a display and display concerning the 3rd mode, screen definition can be raised further, attaining the same effectiveness as the panel for a display and display concerning the 1st mode and 2nd mode, i.e., while attaining the 1st purpose and 2nd purpose of this invention.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] the panel for a display of the gestalt 1 of the operation equipped with the anode electrode which has a two-layer configuration is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 2] the panel for a display of the gestalt 1 of the operation equipped with the anode electrode which has a two-layer configuration is still more nearly another -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 3] It is the conceptual diagram of the display of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It is the graph which shows the brightness life property of the display of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 5] the typical top view of the panel for a display of the gestalt 2 of operation by which the independent electrode has been arranged in the shape of a matrix -- and typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 6] the display panel of the gestalt 2 of operation is still more nearly another -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 7] It is the conceptual diagram of the display of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 8] the combination of the component of an independent electrode and a substrate is shown -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 9] the combination of the component of an independent electrode and a substrate is shown -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 10] the combination of the component of an independent electrode and a substrate is shown -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 11] the combination of the component of a resistor thin film, an independent electrode, and a substrate is shown -- typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 12] the typical top view of the panel for a display of the gestalt 3 of operation by which the independent electrode has been arranged in the shape of a matrix -- and typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 13] An independent electrode is the typical top view of the panel for a display of the gestalt 4 of the operation arranged in the shape of a stripe.

[Drawing 14] the panel for a display shown in drawing 13 is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 15] A unit feeder is prepared and independent electrodes are the typical top view of a cathode electrode and the panel for a display of the gestalt 5 of the operation arranged at abbreviation parallel, and the typical top view of the back panel by which opposite arrangement is carried out with this panel for a display.

[Drawing 16] It is the typical top view showing other examples of a configuration of the panel for a display of the gestalt 5 of operation.

[Drawing 17] An independent electrode is the typical top view of the panel for a display of the gestalt 6 of the operation arranged in the shape of a matrix.

[Drawing 18] the panel for a display shown in drawing 17 is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 19] An independent electrode is the typical top view of the panel for a display of the gestalt 7 of the operation arranged in the shape of a matrix.

[Drawing 20] the panel for a display shown in drawing 19 is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 21] the typical top view of the panel for a display of the gestalt 8 of operation by which the independent electrode has been arranged in the shape of

a stripe -- and typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 22] the cold cathode field-electron-emission component of an edge mold is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 23] the cold cathode field-electron-emission component of a flat-surface mold, a flat mold, and a crown mold is typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 24] It is the conceptual diagram of the conventional display equipped with the field emission component.

[Drawing 25] the typical top view of the conventional panel for a display by which the fluorescent substance layer has been arranged in the shape of a matrix -- and typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 26] the typical top view of the conventional panel for a display by which the fluorescent substance layer has been arranged in the shape of a stripe -- and typical -- it is a sectional view a part.

[Drawing 27] It is the typical top view of the panel for a display for explaining fluctuation of the acceleration voltage by the difference in the number of selections of a cathode electrode.

#### [Description of Notations]

1, 10, 110, 210, 310, 410, 510, 610 ... Substrate, 11, 111, 211, 311 ... A resistor thin film, 316 ... Resistance member, 411, 511, 611 ... A resistor layer, 4 ... An anode electrode, 5 ... Fluorescent substance layer, 6 ... A black matrix, 12R, 12G, 12B, 112R, 112G, 412R, 412G, 412B, 512R, 512G, 512B ... Unit fluorescent substance layer, 13, 13A, 13B, 13C, 13D, 113A, 113B, 113C, 213, 313, 313A, 313B, 313C, 313D, 413, 413A, 413B, 513, 513A, 513B, 613, 613A, 613B ... Independent electrode, 14, 114 ... A main track, 24, 24A, 24B, 24C, 124, 124A, 124B, 124C ... Branch line, 2, 131, 231, 331 ... The Shimobe electrode layer, 3, 132, 232, 332 ... Up electrode layer, 214, 314, 314A, 314B, 314C, 314D, 315 ... Feeder, 8, 317A, 317B ... An anode electrode drive circuit, 414, 514, 614 ... Electric supply layer, 416, 516, 616 [ ... Back panel ] ... A through tube, 417, 517 ... An insulating layer, 7, 100, 101, 102, 103, 103A, 103B, 104, 105, 106 ... The panel for a display, 300

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-243893

(P2001-243893A)

(43)公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 J 29/28  
29/32  
31/12

識別記号

F I

H 01 J 29/28  
29/32  
31/12

テ-マコ-ト<sup>®</sup>(参考)

5 C 0 3 6

C

審査請求 未請求 請求項の数25 O.L (全32頁)

(21)出願番号 特願2000-42426(P2000-42426)  
(22)出願日 平成12年2月21日(2000.2.21)  
(31)優先権主張番号 特願平11-58957  
(32)優先日 平成11年3月5日(1999.3.5)  
(33)優先権主張国 日本(JP)  
(31)優先権主張番号 特願平11-361805  
(32)優先日 平成11年12月20日(1999.12.20)  
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185  
ソニーリミテッド  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72)発明者 小西 守一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニーリミテッド  
(72)発明者 沖田 昌海  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニーリミテッド  
(74)代理人 100094363  
弁理士 山本 孝久

最終頁に続く

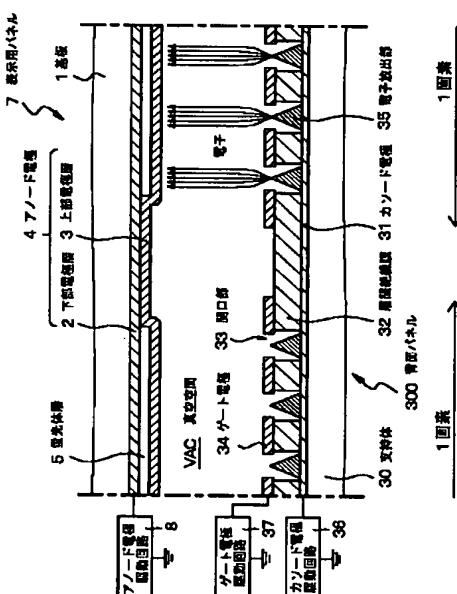
(54)【発明の名称】 表示用パネル及びこれを用いた表示装置

(57)【要約】

【課題】表示用パネルにおいて過剰な帶電による蛍光体層の劣化を抑制し、以て、表示装置を長寿命化する。

【解決手段】表示用パネル7は、基板1と、真空空間中から飛来した電子によって発光する蛍光体層5と、電子を蛍光体層5に向かって誘導するためのアノード電極4から成り、アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、下部電極層2は基板上1に設けられ、蛍光体層5は下部電極層2上に設けられ、上部電極層3は蛍光体層5上に設けられている。

【図3】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであつて、

アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする表示用パネル。

【請求項2】下部電極層は基板上に設けられ、

蛍光体層は下部電極層上に設けられ、

上部電極層は蛍光体層上に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の表示用パネル。

【請求項3】蛍光体層は基板上に設けられ、

下部電極層は蛍光体層上に設けられ、

上部電極層は下部電極層上に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の表示用パネル。

【請求項4】基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成る表示用パネルであつて、

アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、

各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする表示用パネル。

【請求項5】給電線は複数の単位給電線から成り、各単位給電線は各独立電極に接続されていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項6】各単位給電線には抵抗部材が挿入されていることを特徴とする請求項5に記載の表示用パネル。

【請求項7】独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置され、

給電線は、本線及び該本線から分岐された複数の支線を有し、

マトリクスの各行又は各列に含まれる全ての独立電極は、各行又は各列毎に共通の支線に抵抗部材を介して接続されていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項8】蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数が1であることを特徴とする請求項7に記載の表示用パネル。

【請求項9】独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置され、

各独立電極は、それぞれ抵抗部材を介して給電線に接続されていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項10】独立電極と給電線とは、共通の導電材料層を用いて形成されていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項11】基板上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層上に独立電極が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項12】基板上に独立電極が設けられ、独立電極上に単位蛍光体層が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項13】独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、

基板上に下部電極層が設けられ、

下部電極層上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層から下部電極層上に亘って上部電極層が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項14】独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、

基板上に単位蛍光体層が設けられ、

単位蛍光体層上に下部電極層が設けられ、

下部電極層上に上部電極層が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の表示用パネル。

【請求項15】基板上に独立電極が設けられ、

抵抗部材は独立電極上へ延在され、

抵抗部材上に単位蛍光体層が設けられていることを特徴とする請求項7又は請求項9に記載の表示用パネル。

【請求項16】抵抗部材と独立電極との間、及び／又は、抵抗部材と単位蛍光体層との間に密着層が設けられていることを特徴とする請求項15に記載の表示用パネル。

【請求項17】基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであつて、

アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、

基板上に設けられた給電層と、

給電層上に設けられた絶縁層と、

給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、

単位蛍光体層から絶縁層上に亘って設けられた独立電極と、

絶縁層に設けられた貫通孔と、

貫通孔に埋め込まれた抵抗部材とを有し、

独立電極と給電層とは、抵抗部材によって接続されていることを特徴とする表示用パネル。

【請求項18】独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置されていることを特徴とする請求項17に記載の表示用パネル。

【請求項19】蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数が1であることを特徴とする請求項18に記載の表示用パネル。

【請求項20】独立電極は、複数の単位蛍光体層から構

成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置されていることを特徴とする請求項17に記載の表示用パネル。

【請求項21】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする表示装置。

【請求項22】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項23】表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、表示用パネルは、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に亘って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは抵抗体層によって接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項24】電子放出体は、冷陰極電界電子放出素子であることを特徴とする請求項21、請求項22及び請求項23のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項25】電子放出体は、走査信号が入力される一方に延びた第1電極群と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第2電極群との射影像が互いに重複する領域に配された冷陰極電界電子放出素子であり、独立電極は、ストライプ状に配置され、且つ、第2電極群と略平行な方向に延びていることを特徴とする請求項22又は請求項23に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示用パネル及びこれを用いた表示装置に関し、より詳しくは、真空空間中から飛来した電子によって蛍光体層を励起発光させる表示用パネル、及び、かかる表示用パネルが組み込まれた表示装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】現在主流の陰極線管（CRT）に代わる画像表示装置として、平面型（フラットパネル形式）の表示装置が種々検討されている。このような平面型の表示装置として、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（ELD）、プラズマ表示装置（PDP）を例示することができる。また、熱的励起によらず、固体から真空中に電子を放出することが可能な冷陰極電界放出型の表示装置、所謂フィールドエミッションディスプレイ（FED）も提案されており、画面の明るさ及び低消費電力の観点から注目を集めている。

【0003】FEDの代表的な構成例を図24に示す。この表示装置においては、表示用パネル500と背面パネル400とが対向配置され、両パネル400, 500は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル間の閉鎖空間が真空空間VACとされている。背面パネル400は、電子放出体として冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）を備えている。図24では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部45を有する、所謂スピント（Spindt）型電界放出素子を示す。スピント型電界放出素子は、支持体40上に形成されたカソード電極41と、カソード電極41及び支持体40上に形成された層間絶縁膜42と、層間絶縁膜42上に形成されたゲート電極44と、ゲート電極44及び層間絶縁膜42に設けられた開口部43内に形成された円錐形の電子放出部45から構成されている。通常、所定の配列を有する所定数の電子放出部45が、後述する蛍光体層51の1つに対応付けられている。電子放出部45には、カソード電極駆動回路46からカソード電極41を通じて相対的に負電圧（ビデオ信号）が印加され、ゲート電極44にはゲート電極駆動回路47から相対的に正電圧（走査信号）が印加される。これらの電圧印加によって生じた電界に応じ、電子放出部45の先端から電子が放出される。尚、電子放出体としては、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型や平面型やクラウン型等、他のタイプの電界放出素子が用いられる場合もある。また、上述とは逆に、走査信号がカソード電極41に入力され、ビデオ信号がゲート電極44に入力される場合もある。

【0004】一方、表示用パネル500は、ガラス等から成る透明基板50上にマトリクス状あるいはストライプ状に形成された複数の蛍光体層51と、蛍光体層51及び透明基板50上に形成された導電性反射膜52を有

する。導電性反射膜52には、加速電源（アノード電極駆動回路）53から、ゲート電極44に印加される正電圧よりも高い正電圧が印加され、電子放出部45から真空空間VAC中へ放出された電子を、蛍光体層51に向かって誘導する役割を果たす。また、導電性反射膜52は、蛍光体層51を構成する蛍光体粒子をイオン等の粒子によるスパッタから保護する機能、電子励起によって生じた蛍光体層51の発光を透明基板50側へ反射させ、透明基板50の外側から観察される表示画面の輝度を向上させる機能、及び、過剰な帯電を防止して表示用パネル500の電位を安定化させる機能も有する。即ち、導電性反射膜52は、アノード電極としての機能と、陰極線管（CRT）の分野でメタルバック膜として知られる部材が果たす機能とを兼ねている。導電性反射膜52は、通常、アルミニウム薄膜を用いて構成されている。

【0005】図25の（A）に、蛍光体層51R、51G、51Bがマトリクス状に形成された表示用パネルの模式的な平面図を示し、図25の（B）に、図25の（A）の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示す。蛍光体層51R、51G、51Bが配列されている領域が表示装置としての実用上の機能を果たす有効領域であり、アノード電極の形成領域はこの有効領域にほぼ一致している。図25の（A）では、明確化のために、アノード電極の形成領域に斜線を施した。有効領域の周囲は、周辺回路の収容や表示画面の機械的支持等、有効領域の機能を支援する無効領域である。アノード電極を例えば5キロボルトの加速電源（図24の加速電源53を参照）に接続するための導出部54が、透明基板50のエッジ部に設けられている。また、加速電源とアノード電極との間には、通常、過電流や放電を防止するための抵抗部材（図示した例では抵抗値100MΩ）が配設されている。この抵抗部材は、基板外に配設されている。

【0006】尚、FEDにおけるアノード電極は、必ずしも上述のように導電性反射膜52によって構成されている必要はなく、図25の（A）の線X-Xに沿ったと同様の模式的な一部断面図である図25の（C）に示すように、透明基板50上に形成された透明導電膜55にアノード電極の機能を持たせた構成例も可能である。透明基板50上において、アノード電極の機能を果たす導電性反射膜52又は透明導電膜55の形成領域は、有効領域のほぼ全面に亘っている。

【0007】図26の（A）に、蛍光体層がストライプ状に形成された表示用パネルの模式的な平面図を示し、図26の（B）及び（C）に、図26の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示す。図26の参考符号は図25と一部共通であり、共通部分については詳しい説明を省略する。図26の（B）は、アノード電極が導電性反射膜52から成る構成例、図26の（C）はアノード電極が透明導電膜55から成る構成例を示す。アノード電

極の機能を果たす導電性反射膜52又は透明導電膜55の形成領域は、表示用パネルの有効領域のほぼ全面に亘っている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、平面型の表示装置であるFEDにおいては、電子の飛行距離が陰極線管におけるよりも遙かに短く、電子の加速電圧を陰極線管の場合ほど高めることができない。FEDの場合、電子の加速電圧が高過ぎると、背面パネルの電子放出部と、表示用パネルにおいてアノード電極の役割を果たす膜との間で火花放電が極めて発生し易くなり、表示品質が著しく損なわれる虞が大きい。真空空間中における放電の発生機構においては、先ず、強電界下における電子放出部からの電子やイオンの放出がトリガーとなって小規模な放電が発生する。そして、加速電源からアノード電極へエネルギーが供給されてアノード電極の温度が局所的に上昇したり、アノード電極の内部の吸収ガスの放出、あるいはアノード電極を構成する材料そのものの蒸発が生ずることによって、小規模な放電が火花放電へ成長すると考えられている。加速電源以外にも、アノード電極と電子放出部との間、あるいはアノード電極とカソード電極との間に形成される静電容量に蓄積されたエネルギーが、火花放電への成長を促すエネルギー供給源となる可能性がある。火花放電を抑制するには、放電のトリガーとなる電子やイオンの放出を抑制することが有効であるが、そのためには極めて厳密なパーティクル管理が必要となる。このような管理を表示用パネルあるいはこれを用いた表示装置の通常の製造プロセスにおいて実行することには、多大な技術的困難が伴う。

【0009】このように電子の加速電圧を低く選択せざるを得ないFEDに関しては、この他にも陰極線管にはみられない特有の問題が生じている。高電圧加速が行われる陰極線管においては、蛍光体層への電子の侵入深さが深いために、電子のエネルギーは蛍光体層内の比較的広い領域に受容され、かかる広い領域内に存在する相対的に多数の蛍光体粒子を一齊に励起させ、高輝度を達成することができる。これに対してFEDでは、蛍光体層への電子の侵入深さが浅いため、電子のエネルギーを蛍光体層の狭い領域でしか受容することができない。このため、実用上十分な輝度を達成するためには、電界放出素子から放出される電子の密度を高めたり（即ち、電流密度を増大させたり）、電子が蛍光体層に照射されている時間を陰極線管におけるよりも長くする必要がある。また、アノード電極を蛍光体層上に形成する場合、アノード電極の厚さを0.07μm程度に制限することによってアノード電極を透過できる電子の数を増やしている。それ故、アノード電極に陰極線管のメタルバック膜（一般的な厚さは約0.2μm）ほどの帯電防止効果を期待することができない。従って、電界放出素子の蛍光体層は、電子の長時間照射と帯電とに起因して、極めて

劣化し易い環境に置かれている。蛍光体層の劣化は、蛍光体層が例えば硫化物系蛍光体粒子から構成されている場合、その構成元素であるイオウが、単体、又は一酸化イオウ(SO)や二酸化イオウ(SO<sub>2</sub>)の形で脱離し、硫化物系蛍光体粒子の組成変化や物理的な崩壊として現れる。かかる蛍光体層の劣化は、発光色や発光効率の変動、FED内部の構成部材の汚染、ひいてはFEDの信頼性や寿命特性の低下につながる。

【0010】また、従来のFEDには、背面パネル40側で選択された画素又はサブピクセルの数に応じて、表示画面の輝度が変動する問題といったもある。背面パネル400の模式的な平面図を図27の(A)及び図27の(B)に模式的に示す。これらの図面では、明確化のために、非選択状態のカソード電極41(カソード電極駆動回路46より+50ボルトの電圧を印加)を薄いハッチングで表し、選択状態のカソード電極41(同じく0ボルトの電圧を印加)を濃いハッチングで表す。選択状態のカソード電極41に印加されるビデオ信号は、階調に応じて0ボルト以上、+50ボルト未満の値を取り得るが、ここでは簡単のために0ボルトとする。一方、非選択状態のゲート電極44(ゲート電極駆動回路47より0ボルトの電圧を印加)を白抜きで表示し、選択状態のゲート電極44(同じく+50ボルトの電圧を印加)をハッチングで表す。カソード電極41とゲート電極44の射影像が重なる領域(以下、重複領域と称する)は、単色表示装置では1画素、カラー表示装置では1サブピクセルに相当する。1つの重複領域に、通常、複数の電界放出素子が配される。選択されたカソード電極41と選択されたゲート電極44との重複領域は、選択画素(又は選択サブピクセル)であり、図中、白丸で表示する。ゲート電極44は上から下へ順に第m行、カソード電極41は左から右へ順に第n列と称することにする。

【0011】いま、図27の(A)に示すように、第1行のゲート電極44と第1列のカソード電極41が選択されたとすると、第1行第1列に位置する重複領域に配列された電界放出素子から電子が放出され、対向する蛍光体層51が発光する。ここで、表示用パネル500から背面パネル400に向けて1μAの電流が流れるとすると、このときの電圧降下は1μA × 100MΩ = 0.1キロボルトとなる。即ち、背面パネル400と表示用パネル500の間には、5 - 0.1 = 4.9キロボルトの加速電圧が加わる。ところが、図27の(B)に示すように、第2行のゲート電極44の選択に対して、例えば第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本のカソード電極41が選択されたとすると、表示用パネル500から背面パネル400に向けて流れる電流は合計5μAとなり、電圧降下は0.5キロボルトとなり、従って、背面パネル400と表示用パネル500の間に加わる加速電圧は5 - 0.5 = 4.5キロボルトに

減少する。このことは、蛍光体層52に衝突する電子のエネルギーの低下、ひいては表示画面の輝度低下につながる。つまり、表示画面の輝度は、ゲート電極44の1行毎に選択されたカソード電極41の本数に応じて変動する。

【0012】従って、本発明の第1の目的は、帯電による蛍光体層の劣化を抑制することが可能な表示用パネルと、かかる表示用パネルを用いた長寿命の表示装置を提供することにある。本発明の第2の目的は、火花放電を抑制することが可能な表示用パネルと、かかる表示用パネルを用いた長寿命且つ高信頼性を有する表示装置を提供することにある。更に、本発明の第3の目的は、背面パネル側においてビデオ信号が入力される電極の選択本数に依らず、電圧降下を一定範囲内に押さえ、以て、表示画面の輝度が安定した表示装置を提供することにある。

### 【0013】

【課題を解決するための手段】上述の第1の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする。本発明の第1の態様に係る表示用パネルにおいては、アノード電極が下部電極層と上部電極層の2層構成を有し、帯電除去は下部電極層と上部電極層の双方を通じて行われるため、過剰な帯電による蛍光体層の劣化を抑制することができる。

【0014】上述の第1の目的を達成するための本発明の第1の態様に係る表示装置は、本発明の第1の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、下部電極層と上部電極層から成ることを特徴とする。

【0015】本発明の第1の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、構造上、2種類のケースがあり得る。即ち、

①下部電極層は基板上に設けられ、蛍光体層は下部電極層上に設けられ、上部電極層は蛍光体層上に設けられたケース

②蛍光体層は基板上に設けられ、下部電極層は蛍光体層上に設けられ、上部電極層は下部電極層上に設けられたケース

である。ケース①及びケース②において、蛍光体層は、単色の蛍光体粒子から構成されていても、3原色の蛍光体粒子から構成されていてもよい。また、蛍光体層の配列様式は、ドットマトリクス状であっても、ストライプ

状であってもよい。尚、ドットマトリクス状やストライプ状の配列様式においては、隣り合う蛍光体層の間の隙間がコントラスト向上を目的としたブラックマトリクスで埋め込まれていてもよい。ケース①においてかかるブラックマトリクスが形成されている場合、蛍光体層とブラックマトリクスとが下部電極層上に設けられ、蛍光体層及びブラックマトリクス上に上部電極層が設けられる。ケース②においてかかるブラックマトリクスが形成されている場合、蛍光体層とブラックマトリクスとが基板上に設けられ、蛍光体層及びブラックマトリクス上に下部電極層が設けられる。いずれのケースにおいても、下部電極層と上部電極層とは互いに導通しており、表示装置の動作時には同電位にある。

【0016】これらのケース①及びケース②の各々においては、下部電極層と上部電極層の構成材料が透明であるか不透明（反射性）であるかに応じて、基板の構成材料の透明／不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型／反射型の別が自ずと決まる。尚、「/」は、「又は」の意

[表1]

| ケース | 上部電極層 | 下部電極層 | 基板  | 表示装置  |
|-----|-------|-------|-----|-------|
| ①-1 | ×     | ○     | ○   | TR    |
| ①-2 | ○     | ×     | ○/× | RF    |
| ①-3 | ○     | ○     | ○   | TR/RF |
| ①-4 | ○     | ○     | ×   | RF    |

【0019】上述の条件に鑑み、ケース②は、更に、以下の表2に示す各ケースに分類することができる。

[表2]

| ケース | 上部電極層 | 下部電極層 | 基板 | 表示装置  |
|-----|-------|-------|----|-------|
| ②-1 | ×     | ○     | ○  | TR    |
| ②-2 | ○/×   | ×     | ○  | TR    |
| ②-3 | ○     | ○     | ○  | TR/RF |
| ②-4 | ○     | ○     | ×  | RF    |

【0021】尚、下部電極層と上部電極層とは、共に有効領域全体に亘って形成されていてもよいし、いずれか一方が独立した複数の領域に分割され、他方が有効領域全体に亘って形成されていてもよいし、双方が独立した複数の領域に分割されていてもよい。双方が独立した複数の領域に分割されている場合、分割数は同一であっても異なっていてもよい。特に、ケース①において少なくとも上部電極層が独立した複数の領域に分割された場合、及び、ケース②において下部電極層と上部電極層の双方が独立した複数の領域に分割された場合には、アノード電極の面積が減少することによって、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を低減することができ、火花放電を効果的に防止することが可能となる。独立した複数の領域は、実用上は所定数の単位蛍光体層に対応していることが好ましく、これについては本発明の第2の態様に関連して次に述べる。

【0022】上述の第2の目的を達成するための本発明

に用いる。ここで、透過型とは、表示用パネルの基板を通して画像を観察する形式であり、基板が透明であることは勿論、蛍光体層と基板との間に介在される全ての層も透明である必要がある。一方、反射型とは、表示用パネルと対向配置される背面パネルを通して画像を観察する形式であり、有効領域内に存在する背面パネルの全ての構成要素が透明であることは勿論、表示用パネル側において蛍光体層よりも背面パネル側にある全ての層も透明でなければならない。

【0017】上述の条件に鑑み、ケース①は、更に、以下の表1に示す各ケースに分類することができる。尚、表中、「○」印は透明な材料を表し、「×」は不透明な材料を表し、「○/×」印は透明、不透明のいずれの材料でもよいことを表し、「TR」は透過型の表示装置を表し、「RF」は反射型の表示装置を表し、「TR/RF」は透過型又は反射型の表示装置のいずれにもなり得ることを表す。

【0018】

【0020】

の第2の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空間中から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成る表示用パネルであって、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする。

【0023】上述の第2の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る表示装置は、本発明の第2の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空間中へ放出された電子によって発光する蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極と、給電線から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複

数の独立電極から成り、各独立電極は、給電線を介してアノード電極駆動回路に接続されていることを特徴とする。

【0024】本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、放電のトリガーそのものを抑制するのではなく、たとえ小規模な放電が発生しても、これを火花放電にまで成長させないように、例えばアノード電極とカソード電極との間の蓄積エネルギーを火花放電への成長を促さない程度の大きさに抑えることを基本的な考え方としている。アノード電極を有効領域のほぼ全面に亘って形成する代わりに、より小さな面積を有する独立電極に分割した形で形成するので、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を減少させ、蓄積エネルギーを低減することができる。

【0025】ここで、単位蛍光体層とは、表示用パネル上において1つの輝点を生成する蛍光体層であると定義する。カラー陰極線管等の表示装置の分野では、R(赤)、G(緑)、B(青)の光の三原色に対応する赤色蛍光体層、緑色蛍光体層、青色蛍光体層の3つ1組を「ピクセル」と称し、これを画面精細度の記述単位とすることが多いが、本発明における単位蛍光体層は、ピクセルとは異なる。上記の定義は、本発明の第1の態様を除く全ての態様に係る表示用パネル、及び、本発明の第1の態様を除く全ての態様に係る表示装置に共通である。

【0026】給電線は複数の単位給電線から構成することができ、各単位給電線は各独立電極に接続されている。即ち、各単位給電線を各独立電極に対応して設けることができる。このような構成を、第2Aの構成と称することにする。各給電線を、例えば表示用パネルの縁部の1ヶ所に設けられた接続端子まで無効領域上を形成し、この接続端子から配線を介してアノード電極駆動回路に接続することができる。

【0027】更に、各単位給電線には抵抗部材が挿入されていてもよい。このような構成を、第2Bの構成と称することにする。抵抗部材を接続することにより、放電発生時にアノード電極駆動回路からのエネルギー供給を一時的に停止することができる。第2Bの構成においては、例えば、無効領域において単位給電線の中途部に抵抗部材としてチップ抵抗を挿入するか、又は、抵抗体薄膜を形成することができる。抵抗部材の抵抗値は、通常の表示動作時にアノード電流による電圧降下が生じても表示輝度に殆ど影響が現れない程度に小さく、しかも、小規模な放電の発生時には、単位給電線を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を仮想的に遮断し得る程度に大きい値に選択する。アノード電極の分割と抵抗部材の使用に関する基本的な考え方は、後述する本発明の第3の態様に係る表示用パネル、及び、本発明の第3の態様に係る表示装置にも共通である。

【0028】第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置され、給電線は、本線及び該本線から分岐された複数の支線を有し、マトリクスの各行又は各列に含まれる全ての独立電極は、各行毎又は各列毎に共通の支線に抵抗体薄膜を介して接続されていてもよい。かかる構成を、第2Cの構成と称することにする。各独立電極の平面形状は特に限定されないが、有効領域内における輝度分布を均一化する観点からは、隣接する独立電極間に不規則な大きさの隙間を生じさせない平面形状であることが好ましい。本線から分岐された支線の数や分岐の方向も特に限定されないが、有効領域内における輝度分布を均一化する観点からは、各支線の長さをできるだけ揃え、配線抵抗を均一化することが好ましい。1本の支線から、更に複数の支線が分岐していてもよい。

【0029】第2Cの構成において、1つの独立電極に対応付けられる蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数は、特に限定されない。カラー表示装置の画素単位で考えれば、1つの蛍光体層グループに、複数の画素を構成し得る数の単位蛍光体層が含まれていてもよいし、1つの画素を構成し得る3つの単位蛍光体層が含まれていてもよい。更には、蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数を1としてもよい。蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数を1とすれば、ある有限の大きさの有効領域を有する表示用パネルにおいて、静電容量を最小とし得る。尚、第2Cの構成に係る表示用パネルにおいては、単位蛍光体層の配置が所謂ドットマトリクス状であることが好ましい。本段落の記載は、後述する第3の態様の第3Aの構成に係る表示用パネルにも同様に当てはまる。

【0030】第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置することができる。かかる構成を、第2Dの構成と称することにする。ストライプの延在方向は、有効領域を矩形と考えた場合、長手方向であっても短手方向であってもよい。第2Dの構成においては、単位蛍光体層の配置もストライプ状であることが好ましい。即ち、赤色(R)の単位蛍光体層が1列に配置されて赤色の蛍光体層グループが形成され、緑色(G)の単位蛍光体層が1列に配置されて緑色の蛍光体層グループが形成され、青色(B)の単位蛍光体層が1列に配置されて青色の蛍光体層グループが形成された構成である。1本の独立電極は、蛍光体層グループの1列に対応していてもよいし、各色の蛍光体層グループの3列1組に対応していてもよいし、更に、3列1組の蛍光体ストライプの複数の組に対応していてもよい。尚、本段落の記載は、後述する第3の態様の第3Bの構成に係る表示用パネルにも同様に当てはまる。

【0031】本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極と給電線とは共通の導電材料層を用いて基板上に形成することができる。一例として、或る導電材料から成る導電材料層を基板上に形成し、この導電材料層をバターニングして独立電極と給電線とを同時に形成することができる。あるいは、独立電極と給電線のパターンを有するマスクやスクリーンを介して導電材料の蒸着やスクリーン印刷を行うことにより、基板上に独立電極と給電線とを同時に形成することもできる。尚、第2Cの構成及び第2Dの構成に係る表示用パネルにおいては、抵抗体薄膜も同様に形成することができる。即ち、或る抵抗体材料から成る抵抗体薄膜を基板上に形成し、この抵抗体薄膜をバターニングして抵抗部材を形成してもよいし、あるいは、抵抗部材のパターンを有するマスクやスクリーンを介して抵抗体材料を蒸着又はスクリーン印刷することにより、抵抗体薄膜を形成してもよい。

【0032】尚、表示用パネル側に抵抗部材や抵抗体薄膜が設けられていない場合であっても、アノード電極駆動回路の内部に抵抗部材を設けておき、かかるアノード電極駆動回路に給電線を接続することができる。これにより、背面パネルと表示用パネルとの間で小規模な放電が発生した場合にも、給電線を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を一時的に遮断し、火花放電の発生を防止することができる。

【0033】ところで、上述の第2Aの構成～第2Dの構成は、給電線や抵抗部材や抵抗体薄膜の配設様式、及び独立電極の形成パターンに着目した分類であるが、本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、構造上、次の5種類のケース(1)～(5)があり得る。即ち、

- (1) 基板上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層上に独立電極が設けられているケース
- (2) 基板上に独立電極が設けられ、独立電極上に単位蛍光体層が設けられているケース
- (3) 独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、基板上に下部電極層が設けられ、下部電極層上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層から下部電極層上に亘って上部電極層が設けられているケース
- (4) 独立電極が下部電極層と上部電極層より構成され、基板上に単位蛍光体層が設けられ、単位蛍光体層上に下部電極層が設けられ、下部電極層上に上部電極層が設けられているケース
- (5) 基板上に独立電極が設けられ、抵抗体薄膜は独立電極上へ延在され、抵抗体薄膜上に単位蛍光体層が設け

[表5]

| ケース   | 抵抗体薄膜 | 独立電極 | 基板  | 表示装置 |
|-------|-------|------|-----|------|
| (5-1) | ×     | ○/×  | ○/× | RF   |
| (5-2) | ○     | ×    | ○/× | RF   |
| (5-3) | ○     | ○    | ×   | RF   |

られているケース

である。ケース(5)については、更に、抵抗体薄膜と独立電極との間、及び／又は、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられていてもよい。独立電極が上部電極層と下部電極層より構成されるケース(3)及びケース(4)においては、本発明の第2の目的に加えて第1の目的も達成され得る。

【0034】これらのケース(1)～(5)の各々においては、独立電極及び抵抗部材の構成材料が透明であるか不透明(反射性)であるかに応じて、基板の構成材料の透明／不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型／反射型の別が自ずと決まる。

【0035】上述の条件に鑑みて、ケース(1)は、更に、以下の表3に示す各ケースに分類することができる。中でもケース(1-1)は、製造に際して既存の製造プロセスとの整合性に最も優れている。即ち、従来より導電性反射膜(陰極線管のメタルバック膜に相当)として用いられていた導電材料層を利用して、独立電極及び給電線を構成することができる。

【0036】[表3]

| ケース   | 上部電極層 | 基板 | 表示装置  |
|-------|-------|----|-------|
| (1-1) | ×     | ○  | TR    |
| (1-2) | ○     | ○  | TR/RF |
| (1-3) | ○     | ×  | RF    |

【0037】上述の条件に鑑みて、ケース(2)は、更に、以下の表4に示す各ケースに分類することができる。中でもケース(2-2)は、製造に際して既存の製造プロセスとの整合性に最も優れている。即ち、従来より透明導電膜として用いられていた層を利用して、独立電極及び給電線を構成することができる。

【0038】[表4]

| ケース   | 上部電極層 | 基板  | 表示装置  |
|-------|-------|-----|-------|
| (2-1) | ×     | ○/× | RF    |
| (2-2) | ○     | ○   | TR/RF |
| (2-3) | ○     | ×   | RF    |

【0039】ケース(3)の分類については、第1の態様のケース(1-1)～ケース(1-4)と同様である。また、ケース(4)の分類については、第1の態様のケース(2-1)～ケース(2-4)と同様である。

【0040】上述の条件に鑑みて、ケース(5)は、更に、以下の表5に示す各ケースに分類することができる。

【0041】

(5-4)

○ ○

【0042】抵抗体薄膜と独立電極との間、抵抗体薄膜と蛍光体層との間、あるいは、これらの両方に密着層が設けられている場合、密着層の透明／不透明の別に起因して更に多くのケースが可能であるが、これらの場合においても、表示装置の透過型／反射型の別に関連して上述した事柄が当てはまる。即ち、透過型の表示装置を構成する場合には、基板が透明であることは勿論、蛍光体層と基板との間に介在される全ての層も透明である必要があり、反射型の表示装置を構成する場合には、有効領域内に存在する背面パネルの全ての構成要素が透明であることが必要である。

【0043】上述の第2の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る表示用パネルは、基板と、真空空間中から飛来した電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成る表示用パネルであって、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に亘って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは、抵抗体層によって接続されていることを特徴とする。

【0044】上述の第2の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る表示装置は、本発明の第3の態様に係る表示用パネルを利用した表示装置であり、表示用パネルと、複数の電子放出体を有する背面パネルとが真空空間を挟んで対向配置され、表示用パネルは、基板と、電子放出体から真空空間中へ放出された電子によって発光する複数の単位蛍光体層と、電子を単位蛍光体層に向かって誘導するためのアノード電極から成り、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極から成り、表示用パネルは、基板上に設けられた給電層と、給電層上に設けられた絶縁層と、給電層上若しくは絶縁層上に設けられた単位蛍光体層と、単位蛍光体層から絶縁層上に亘って設けられた独立電極と、絶縁層に設けられた貫通孔と、貫通孔に埋め込まれた抵抗体層とを有し、独立電極と給電層とは抵抗体層によって接続されていることを特徴とする。

【0045】第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、独立電極にアノード電極駆動回路から正電圧を供給するための給電手段が、給電「線」ではなく、給電「層」である。第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置では、給電手段と独立電極とが絶縁層を介して立体的に配置されているので、第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置のように、同一面内で給電手段と独立電極のレイアウトを考える必要がなく、給電手段を有効領域の全面に亘って形成することができる。但

○ TR/RF

し、給電層が所定のパターンを有していても一向に構わない。第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、単位蛍光体層の帯電除去が給電層と独立電極の双方を通じて行われ得るため、本発明の第1の目的も達成される。

【0046】第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、複数の単位蛍光体層を給電層上に設ける場合、単位蛍光体層が給電層と独立電極の双方に接することになるため、単位蛍光体層が良好な絶縁性を有している必要があるが、単位蛍光体層が絶縁層とほぼ同一面内に形成されるので、表示用パネルの薄型化に有利となる。一方、複数の単位蛍光体層を絶縁層上に設ける場合、単位蛍光体層の絶縁性の良、不良は問わない。

【0047】本発明の第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、所定数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してマトリクス状に配置された構成とすることができる。かかる構成を、第3Aの構成と称することにする。1つの独立電極に対応付けられる蛍光体層グループを構成する単位蛍光体層の数は、特に限定されず、1としてもよい。また、第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置において、独立電極は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置された構成とすることもできる。かかる構成を、第3Bの構成と称することにする。

【0048】第3の態様に係る表示用パネルについても、独立電極の構成材料が透明であるか不透明（反射性）であるかに応じて、基板の構成材料の透明／不透明の別が決まり、ひいては表示用パネルが表示装置に組み込まれた場合の表示装置の透過型／反射型の別が自ずと決まる。即ち、複数の単位蛍光体層を給電層上に設けた場合には、前述のケース①の上部電極層を独立電極に置き換え、下部電極層を給電層に置き換えれば、ケース

（①-1）～ケース（①-4）と同様の議論が成り立つ。また、複数の単位蛍光体層を絶縁層上に設けた場合には、絶縁層の透明／不透明の別を更に考慮する必要がある。即ち、独立電極が不透明であれば、基板、及び蛍光体層と基板との間にある層は全て透明でなければならず、透過型の表示用パネルを構成することができる。一方、独立電極が透明である場合、基板、給電層及び絶縁層のいずれもが透明であれば、透過型／反射型の表示用パネルを構成することができ、これらの層のうち1つでも不透明な層があれば、反射型の表示用パネルを構成することができる。

【0049】第1の態様～第3の態様に係る表示装置において、電子放出体としては、冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）が好適である。電界放出素子の型式は、特に限定されず、スピント型素子、エッジ型素子、平面型素子、扁平型素子、クラウン型素子

のいずれであってもよい。尚、電子放出体は、走査信号が入力される一方に延びた第1電極群と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第2電極群との射影像が互いに重複する領域に配されていることが一般的である。第2の態様及び第3の態様に係る表示装置において、選択された第2電極群の本数に応じた表示画面の輝度の変動を防止するといった、本発明の第3の目的を達成するためには、独立電極はストライプ状に配置され、且つ、第2電極群と略平行な方向に延びていることが好適である。第1電極群がゲート電極である場合、第2電極群はカソード電極である。また、第1電極群がカソード電極である場合、第2電極群はゲート電極である。

【0050】尚、電界放出素子として、上述の各型式の他に、表面伝導型電子放出素子と通称される素子も知られており、本発明の第1の態様～第3の態様に係る表示装置に適用することができる。表面伝導型電子放出素子においては、例えばガラスから成る基板上に酸化錫 ( $\text{SnO}_2$ )、金 (Au)、酸化インジウム ( $\text{In}_2\text{O}_3$ ) / 酸化錫 ( $\text{SnO}_2$ )、カーボン、酸化パラジウム (PdO) 等の材料から成り、微小面積を有する薄膜がマトリクス状に形成され、各薄膜は2つの薄膜片から成り、一方の薄膜片に行方向配線、他方の薄膜片に列方向配線が接続されている。一方の薄膜片と他方の薄膜片との間に数nmのギャップが設けられている。行方向配線と列方向配線とによって選択された薄膜においては、ギャップを介して薄膜から電子が放出される。第1電極群が行方向配線である場合、第2電極群は列方向配線である。また、第1電極群が列方向配線である場合、第2電極群は行方向配線である。

【0051】本発明の全ての態様に係る表示用パネル、及び全ての態様に係る表示装置において使用される基板は、少なくとも表面が絶縁性部材より構成されていればよく、ガラス基板、表面に絶縁膜が形成されたガラス基板、石英基板、表面に絶縁膜が形成された石英基板、表面に絶縁膜が形成された半導体基板を挙げることができる。但し、反射型の表示用パネル又は表示装置を構成する場合には、基板が必ずしも透明である必要はない。

尚、ここに列挙した各基板は、背面パネルの支持体を構成してもよい。

【0052】独立電極、給電線、給電層、下部電極層、上部電極層、第1電極群、並びに、第2電極群の構成材料として、タンゲステン (W)、ニオブ (Nb)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、クロム (Cr)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、金 (Au)、銀 (Ag)、チタン (Ti)、ニッケル (Ni) 等の金属、これらの金属元素を含む合金あるいは化合物（例えば  $TiN$  等の窒化物や、 $WSi_2$ 、 $MoSi_2$ 、 $TiSi_2$ 、 $TaSi_2$  等のシリサイド）、ITO（インジウム・錫酸化物）、酸化インジウム、酸化亜鉛等の導電性金属酸化物、あるいはシリコン (Si) 等の半導体を例示す

ことができる。これらの部材を作製するには、CVD法、スパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法、電解めっき法、無電解めっき法、スクリーン印刷法、レーザープレーリング法、ソルゲル法等の公知の薄膜形成技術により、上述の構成材料から成る薄膜を被製膜体上に形成する。このとき、薄膜を被製膜体の全面に形成した場合には、公知のパターニング技術を用いて薄膜をパターニングし、各部材を形成する。また、薄膜を形成する前の被製膜体上に予めレジストパターンを形成しておけば、リフトオフ法による各部材の形成が可能である。更に、独立電極や給電線の形状に応じた開口部を有するマスクを用いて蒸着を行ったり、かかる開口部を有するスクリーンを用いてスクリーン印刷を行えば、製膜後のパターニングは不要となる。

【0053】抵抗体薄膜又は抵抗体層の構成材料として、カーボン系材料、アモルファスシリコン等の半導体材料、酸化タンタル等の高融点金属酸化物を挙げることができる。抵抗体薄膜の作製方法は、上述した独立電極や給電層等の部材の場合と同様である。通常の表示動作時に表示用パネルから背面パネルに向けて流れる電流による電圧降下が生じても表示輝度に殆ど影響が現れない程度に抵抗値が小さく、しかも、小規模な放電の発生時には、給電線や給電層を通じたアノード電極駆動回路からアノード電極へのエネルギー供給を仮想的に遮断し得る程度に大きくなるように、抵抗体薄膜のパターン幅や厚さを決定すればよい。かかる条件を満たす限りにおいて、抵抗値を数十  $k\Omega$ ～数百  $M\Omega$  の範囲で選択することができる。この抵抗値は、チップ抵抗等の抵抗部材についても同様である。更に、密着層の構成材料として、チタン (Ti) を典型的に用いることができる。

【0054】本発明の第3の態様に係る表示用パネル、並びに、本発明の第3の態様に係る表示装置において、絶縁層の構成材料として、 $SiO_2$ 、 $SiN$ 、 $SiON$ 、 $SiO$  (スピノングラス) あるいはガラスベースト硬化物を、単独あるいは適宜組み合わせて使用することができる。絶縁層の形成には、CVD法、塗布法、スパッタリング法、スクリーン印刷法等の公知のプロセスが利用できる。尚、これらの構成材料及び形成プロセスは、冷陰極電界電子放出素子の構成要素である層間絶縁膜の構成材料及び形成プロセスにも適用することができる。

#### 【0055】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態（以下、実施の形態と略称する）に基づき本発明を説明する。

【0056】（実施の形態1）実施の形態1は、第1の態様に係る表示用パネル、及び、第1の態様に係る表示装置に関する。図1の(A)～(C)には、ケース①に係る表示用パネルの模式的な一部断面図を示し、図2の(A)～(C)には、ケース②に係る表示用パネルの模

式的な一部断面図を示し、図3には、実施の形態1の表示装置の概念図を示し、更に、図4には表示装置の輝度寿命特性を示す。

【0057】図1の(A)～図1の(C)に、ケース①に係る表示用パネルの3種類の構成例を示す。アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、下部電極層2は基板1上に設けられ、蛍光体層5は下部電極層2上に設けられ、上部電極層3は蛍光体層5上に設けられている。図1の(A)に示す表示用パネルは、単色表示用の表示用パネルを想定しており、一例として緑色(G)を発光する蛍光体層5が有効領域の全面に設けられている。下部電極層2と上部電極層3とは、図示しない領域、例えば有効領域の周縁部において互いに導通している。図1の(B)に示す表示用パネルは、カラー表示用の表示用パネルを想定しており、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色を発光する蛍光体層5が所定のパターンに従って設けられている。上部電極層3は、蛍光体層5から下部電極層2上に亘って設けられている。図1の(C)には、図1の(B)に示した表示用パネルにおける各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれた表示用パネルを示す。上部電極層3は、蛍光体層5からブラックマトリクス6上に亘って設けられている。下部電極層2と上部電極層3とは、図示しない領域、例えば有効領域の周縁部において互いに導通している。尚、単色表示用の表示用パネルにおいても、蛍光体層5が所定のパターンに従って形成され、更には、各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれていてもよい。

【0058】図1の(A)に示した表示用パネルを製造するには、先ず、例えばガラス板から成る基板1上の有効領域の全面に、例えばITOから成る下部電極層2をスパッタリング法あるいはゾルーゲル法により概ね0.01～0.5μmの厚さ、より好ましくは概ね0.05～0.2μmの厚さ(典型的には約0.05μm)に形成する。次に、下部電極層2上に、蛍光体層5をスクリーン印刷法あるいはスラリー法により形成する。スクリーン印刷法による場合には、蛍光体粒子を含む蛍光体組成物を下部電極層2上にスクリーン印刷し、乾燥、焼成を経て蛍光体層5を形成することができる。また、スラリー法による場合には、蛍光体粒子と感光性ポリマーを含むスラリーを下部電極層2上に塗布して塗膜を形成し、露光により感光性ポリマーを現像液に対して不溶化することで蛍光体層5を形成することができる。その後、例えばスパッタリング法により、アルミニウム(AI)から成る上部電極層3を概ね0.01～0.5μmの厚さ、より好ましくは概ね0.05～0.1μmの厚さ(典型的には約0.1μm)に形成する。尚、上部電極層3の構成材料として、アルミニウムの代わりにニッケル(Ni)や銀(Ag)を用いることもできる。図1の(B)に示した表示用パネルを製造する場合には、赤

色発光蛍光体粒子として例えば $Y_2O_2S : Eu$ 、緑色発光蛍光体粒子として例えば $ZnS : Cu$ 、AI、青色発光蛍光体粒子として例えば $ZnS : Ag$ 、AIや $ZnS : Ag$ 、CIをそれぞれ含む3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次用い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。更には、図1の(C)に示した表示用パネルを製造する場合には、下部電極層2上にブラックマトリクス6を形成した後に、3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次用い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。

【0059】図2の(A)～図2の(C)には、ケース②に係る表示用パネルの3種類の構成例を示す。アノード電極4は、下部電極層2と上部電極層3から成り、蛍光体層5は基板1上に設けられ、下部電極層2は蛍光体層5上に設けられ、上部電極層3は下部電極層2上に亘って設けられている。図2の(A)に示す表示用パネルは、単色表示用の表示用パネルを想定しており、一例として緑色(G)を発光する蛍光体層5が有効領域の全面に設けられている。図2の(B)に示す表示用パネルは、カラー表示用の表示用パネルを想定しており、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各色を発光する蛍光体層5が所定のパターンに従って設けられている。下部電極層2は、蛍光体層5から基板1上に亘って設けられている。図2の(C)には、図2の(B)に示した表示用パネルにおける各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれた表示用パネルを示す。下部電極層2は、蛍光体層5からブラックマトリクス6上に亘って設けられている。尚、単色表示用の表示用パネルにおいても、蛍光体層5が所定のパターンに従って形成され、更には、各蛍光体層5間の隙間がブラックマトリクス6で埋め込まれていてもよい。

【0060】図2の(A)に示した表示用パネルを製造するには、先ず、例えばガラス板から成る基板1上の有効領域の全面に蛍光体層5をスクリーン印刷法あるいはスラリー法により形成する。次に、蛍光体層5上に、ITOから成る下部電極層2をスパッタリング法あるいはゾルーゲル法により約0.05μmの厚さに形成する。次に、下部電極層2上に、例えばアルミニウムから成る厚さ約0.1μmの上部電極層3をスパッタリング法により形成する。図2の(B)に示した表示用パネルを製造する場合には、3原色に対応する3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次用い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。更に、図2の(C)に示した表示用パネルを製造する場合には、基板1上にブラックマトリクス6を形成した後に、3種類の蛍光体組成物あるいは3種類のスラリーを順次用い、スクリーン印刷法又はスラリー法により蛍光体層5を形成することができる。

【0061】図3に、一例として、図1の(B)に示し

た表示用パネルを用いた表示装置の構成例を示す。この表示装置においては、表示用パネル7と背面パネル300とが対向配置され、両パネル7, 300は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル7, 300間の閉鎖空間が真空空間VACとされている。背面パネル300は、電子放出体として冷陰極電界電子放出素子（以下、電界放出素子と称する）を備えている。図3では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部35を有する、所謂スピント（Spindt）型電界放出素子を示す。スピント型電界放出素子は、支持体30上に形成されたカソード電極31と、カソード電極31と支持体30上に形成された層間絶縁膜32と、層間絶縁膜32上に形成されたゲート電極34と、ゲート電極34及び層間絶縁膜32に設けられた開口部33内に形成された円錐形の電子放出部35から構成されている。図3では、複数の電子放出部35が1つの単位蛍光体層5に対応付けられているが、電子放出部35は極めて微小な構造物であり、実際には1画素に対して数百～数千個もの電子放出部35が設けられることがある。電子放出部35には、カソード電極駆動回路36からカソード電極31を通じて相対的に負電圧（ビデオ信号）が印加され、ゲート電極34にはゲート電極駆動回路37から相対的に正電圧（走査信号）が印加される。これらの電圧印加によって生じた電界に応じ、電子放出部35の先端から電子が放出される。表示用パネル7の下部電極層2には、アノード電極駆動回路8から、ゲート電極34に印加される正電圧よりも高い正電圧が印加されているので、電子放出部35から放出された電子は蛍光体層5に向かって誘導される。尚、電子放出体は、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型や、平面型、扁平型、クラウン型等、他のタイプの電界放出素子を用いることもできる。

【0062】図1の(A)及び図1の(C)、並びに、図2の(A)～図2の(C)に示した各表示用パネルを用いても、同様に表示装置を構成することができる。また、これまで述べてきた下部電極層2は透明なITO、上部電極層3は不透明な（反射性を有する）アルミニウム、基板1はガラスから成るため、構成される表示装置は透過型となるが、これらの各部材の構成材料によっては反射型あるいは透過型の表示装置を構成することもできる。これらの構成例については、実施の形態2で後述する。

【0063】図4に、かかる表示装置の輝度寿命特性を示す。図4の(A)には、図1の(B)に示したケース①に係る表示用パネルを組み込んだ表示装置と、下部電極層2を設けない他は同様に製造した表示用パネルを組み込んだ表示装置の輝度寿命特性を示す。図4の(B)には、図2の(B)に示したケース②に係る表示用パネルを組み込んだ表示装置と、下部電極層2を設けない他は同様に製造した表示用パネルを組み込んだ表示装置の輝度寿命特性を示す。

輝度寿命特性を示す。測定条件はいずれも、加速電圧6キロボルト、電流密度 $10 \mu A/cm^2$ である。下部電極層2を設けない場合には、測定開始後の最初の500時間で輝度が最終的な安定レベル近傍まで急激に低下し、最終的な安定レベルは測定開始直後の40%未満に下がってしまう。然るに、下部電極層2を設けた場合には、ケース①及びケース②のいずれに係る表示用パネルを組み込んだ表示装置においても、輝度の低下は緩やかであり、測定開始後1300時間後でも測定開始直後の輝度の80%近くが保たれている様子が明らかである。

【0064】(実施の形態2) 実施の形態2は、第2Cの構成に係る表示用パネル、及び、第2の態様に係る表示装置に関する。図5の(A)には、実施の形態2の表示パネルの模式的な平面図を示し、図5の(B)～(E)及び図6の(A)～(D)には、図5の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示し、図7には、実施の形態2の表示装置の概念図を示し、図8の(A)～(C)、図9の(A)～(D)、図10の(A)～(E)、図11の(A)～(D)には独立電極と基板の組合せを示す。

【0065】実施の形態2の表示用パネル100においては、図5の(A)に示すように、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層に対応して設けられた複数の独立電極13から成り、これらの複数の独立電極13が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。給電線は、例えばガラスから成る矩形の基板10の上に形成され、その短手方向に延びる1本の本線14と、本線14から行方向、即ち、ここでは矩形の基板10の長手方向に平行に延びる複数の支線24から構成されている。各独立電極13は、抵抗体薄膜11を介して給電線に接続されており、より具体的には、各行毎に共通の支線24に接続されている。本線14は、導出部15を経て接続端子(図示せず)へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図5の(A)では簡単のために、アノード電極駆動回路を電源(5キロボルト)の記号で表示する。独立電極13の形状は、ここでは一例として矩形であり、各独立電極13は3つの単位蛍光体層12R, 12G, 12Bから構成された蛍光体層グループGrに対応して設けられている。単位蛍光体層12Rは赤色、単位蛍光体層12Gは緑色、単位蛍光体層12Bは青色をそれぞれ発光するので、上記の蛍光体層グループGrは通常のカラー表示装置の1画素に相当する。但し、蛍光体層グループGrを構成する単位蛍光体層の数は、3には限られない。

【0066】図5の(A)に示した表示用パネル100には、独立電極の構成に応じて、更に、図5の(B)～図5の(E)、並びに、図6の(A)～図6の(D)に示す8種類の構造上の変形がある。図5の(B)～図5の(E)、並びに、図6の(A)～図6の(D)は、図5の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図であ

る。図5の(B)は、基板10上に単位蛍光体層12R, 12G, 12Bが設けられ、単位蛍光体層12R, 12G, 12B上に独立電極13Aが設けられたケース(1)に相当し、メタルバッック膜に代表される導電性反射膜のみを用いて独立電極13Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図5の(C)は、基板10上に独立電極13Bが設けられ、独立電極13B上に単位蛍光体層12R, 12G, 12Bが設けられたケース(2)に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極13Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図5の(D)のケースは、独立電極13Cが下部電極層131と上部電極層132より構成され、基板10上に下部電極層131が設けられ、下部電極層131上に単位蛍光体層12R, 12G, 12Bが設けられ、単位蛍光体層12R, 12G, 12B及び下部電極層131上に上部電極層132が設けられたケース(3)に相当し、第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。図5の(E)は、独立電極13Dが下部電極層131と上部電極層132より構成され、基板10上に単位蛍光体層12R, 12G, 12Bが設けられ、単位蛍光体層12R, 12G, 12B上に下部電極層131が設けられ、下部電極層131上に上部電極層132が設けられたケース(4)に相当する。これは、第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。

【0067】図6の(A)は、基板10上に独立電極13Bが設けられ、抵抗体薄膜11が独立電極13B上へ延在され、抵抗体薄膜11上に単位蛍光体層12R, 12G, 12Bが設けられたケース(5)に相当する。図6の(B)は、ケース(5)において抵抗体薄膜11と独立電極13Bとの間に密着層16を設けた例である。図6の(C)は、ケース(5)において抵抗体薄膜11と単位蛍光体層12R, 12G, 12Bとの間に密着層16を設けた例である。更に、図6の(D)は、ケース(5)において、抵抗体薄膜11と独立電極13Bとの間、並びに、抵抗体薄膜11と単位蛍光体層12R, 12G, 12Bとの間の双方に密着層16を設けた例である。

【0068】図5の(B)、図5の(D)及び図5の(E)に示したケースにおいて、独立電極13A及び上部電極層132をアルミニウム等の金属から成る導電性反射膜を用いて形成する場合には、典型的には金属製のマスクを用いた蒸着法によってこれらを形成することができる。また、図5の(C)～図5の(E)、並びに、図6の(A)～図6の(D)に示したケースにおいて、独立電極13B及び下部電極層131を透明導電膜を用いて形成する場合には、典型的には透明導電材料の全面製膜とパターニングによって形成することができる。

【0069】ところで、図5の(B)において、支線24Aは、独立電極13Aと共に導電材料層を用いて形成されている。また、図5の(C)、並びに、図6の(A)～図6の(D)において、支線24Bは、独立電極13Bと共に導電材料層を用いて形成されている。更に、図5の(D)及び図5の(E)において、支線24C, 24Dを構成する下部電極層141は独立電極13C, 13Dを構成する下部電極層131と共に導電材料層から成り、支線24C, 24Dを構成する上部電極層142は独立電極13C, 13Dを構成する上部電極層132と共に導電材料層から成る。尚、本線14及び導出部15についても、これらの各ケースにおける独立電極13A, 13B, 13C, 13Dと共に導電材料層を用いて構成することができる。即ち、独立電極と給電線と導出部とは、同時に形成することができる。

【0070】また、図5の(B)～図5の(E)に示した各ケースにおいては、抵抗体薄膜11が先ず基板10上に形成されており、その後に独立電極13A, 13Bあるいは下部電極層131が形成されているが、この順序は逆であってもよい。即ち、独立電極と給電層とを形成した後に、該給電層の中の支線と独立電極とを接続するように抵抗体薄膜11を形成してもよい。更に、図5の(D)及び図5の(E)に示すケースでは、抵抗体薄膜11の形成を上部電極層132の形成後に行ってよいし、下部電極層131, 141の形成と上部電極層132, 142の形成との間で行ってよい。

【0071】図7には、一例として、図5の(D)に示した表示用パネル100を用いた表示装置の構成例を示す。この表示装置においては、表示用パネル100と背面パネル300とが対向配置され、両パネル100, 300は、各々の周縁部において図示しない枠体を介して互いに接着され、両パネル100, 300間の閉鎖空間が真空空間VACとされている。背面パネル300は、電子放出体として電界放出素子を備えている。図7では、電界放出素子の一例として、円錐形の電子放出部35を有する、所謂スピント(Spindt)型電界放出素子を示す。尚、電子放出体として、上述のようなスピント型電界放出素子に限られず、所謂エッジ型、平面型、扁平型、クラウン型等の電子放出体も使用可能である。更に、表面伝導型電子放出素子等、タイプの異なる電界放出素子を用いることもできる。

【0072】実施の形態2に係る表示装置の構成は、アノード電極が有効領域のほぼ全面に亘って形成される代わりに、分割して形成され、1つ1つのアノード電極の面積が縮小された構成に相当する。その結果、アノード電極(実施の形態2では独立電極13)と背面パネル300との間の静電容量が減少し、この静電容量に蓄えられるエネルギーは、もはや放電の開始あるいは継続のためのエネルギーたり得なくなる。しかも、各独立電極13がアノード電極駆動回路に直接に接続されず、抵抗体

薄膜11を介して接続されているので、小規模な放電が発生しても、火花放電への成長を抑制することが可能となる。従って、表示用パネルと背面パネルとの間のギャップが比較的小さい所謂低電圧タイプの表示装置においても、アノード電極に高電圧を安定して印加することが可能となり、低電圧タイプの本来の長所はそのままに、短所であった低輝度の問題を解決することができる。

【0073】ところで、図5の(B)～図5の(E)、及び図6の(A)に示した表示用パネル100の各々について、独立電極13A、13B、13C、13D、抵抗体薄膜11、並びに基板10の構成材料の透明／不透明(反射性)の組合せのパターンに応じて、最終的に構成される表示装置の透過型／反射型の区別が生ずる。上記組合せパターンについて、図8～図11を参照して説明する。図8は図5の(B)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図9は図5の(C)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図10は図5の(D)に示した表示用パネルにおける組合せパターン、図11は図6の(A)に示した表示用パネルにおける組合せパターンをそれぞれ表す。但し、図8～図11では、簡略化のために、単位蛍光体層12Rのみを図示し、単位蛍光体層12G、12Bは省略する。

【0074】図8の(A)は、ケース(1)において、単位蛍光体層12Rの上に設けられた独立電極13Aが、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、基板10が透明である以外に表示用パネル100は成り立たず、従って、図8の(A)の表示用パネルを用いて構成される表示装置は、必然的に透過型となる。これに対し、独立電極13AがITOのような透明導電膜から成る場合、基板10が透明、不透明のいずれであってもよい。即ち、基板10が図8の(B)に示すように透明である場合には透過型／反射型の表示装置が構成され、図8の(C)に示すように不透明である場合には反射型の表示装置が構成される。

【0075】図9の(A)及び図9の(B)は、ケース(2)において、基板10と単位蛍光体層12Rとの間に設けられた独立電極13Bが、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、図9の(A)に示すように基板10が透明であるか、あるいは図9の(B)に示すように基板10が不透明であるかに係わらず、構成される表示装置は反射型となる。図9の(C)及び図9の(D)は、独立電極13BがITOのような透明材料から成る場合を示す。この場合、図9の(C)に示すように基板10が透明であれば透過型／反射型の表示装置を構成することができ、図9の(D)に示すように基板10が不透明であれば反射型の表示装置を構成することができる。

【0076】図10の(A)は、ケース(3)において、単位蛍光体層12Rの上に設けられた上部電極層132が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成

る場合を示す。この場合、上部電極層131と基板10の双方が透明である以外に表示用パネル100は成り立たず、従って、図10の(A)の表示用パネルを用いて構成される表示装置は、必然的に透過型となる。図10の(B)及び図10の(C)は、基板10と単位蛍光体層12Rとの間に設けられた下部電極層131が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、図10の(B)に示すように基板10が透明であるか、あるいは図10の(C)に示すように基板10が不透明であるかに係わらず、構成される表示装置は反射型となる。更に、図10の(D)及び図10の(E)は、下部電極層131と上部電極層132と共に透明な場合を示し、このような場合、図10の(D)に示すように基板10が透明であれば透過型／反射型の表示装置を構成することができ、図10の(E)に示すように基板10が不透明であれば反射型の表示装置を構成することができる。尚、図10の(A)～図10(E)に示した組合せパターンは、本発明の第1の態様のケース①にも同様に当てはまる。

【0077】尚、ケース(4)に係る下部電極層131と上部電極層132から成る独立電極13Dは、本発明の第1の態様のケース②において、下部電極層と上部電極層の双方が独立した複数の領域に分割された場合に相当する。図示は省略するが、独立電極13Dの上部電極層132が例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合、下部電極層131と基板10とがいずれも透明である以外に表示用パネルは成り立たず、従って、構成される表示装置は必然的に透過型となる。これに対し、上部電極層132がITOのような透明材料から成る場合、下部電極層131が不透明であれば、基板10の透明／不透明によらず表示装置は反射型となる。更に、上部電極層132と下部電極層131とが共に透明である場合、基板10が透明であれば表示装置は反射型／透過型となり、基板10が不透明であれば表示装置は反射型となる。

【0078】図11の(A)は、ケース(5)において、独立電極13B上へ延在された抵抗体薄膜11が、例えば導電性反射膜のような不透明材料から成る場合を示す。この場合、独立電極13Bの透明／不透明の別、及び基板10の透明／不透明の別に係わらず、構成される表示装置は反射型となる。抵抗体薄膜11が例えば酸化タンタルのような透明材料から成る場合、図11の(B)に示すように独立電極13Bが不透明であれば、基板10の透明／不透明の別に拘わらず反射型の表示装置を構成することができ、図11の(C)に示すように独立電極13Bが透明、且つ、基板10が不透明であれば、やはり反射型の表示装置を構成することができる。更に、抵抗体薄膜11も独立電極13Bも基板10も透明である場合には、図11の(D)に示すような透過型／反射型の表示装置を構成することができる。

【0079】尚、抵抗体薄膜と独立電極との間に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを下記の表6に示し、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを表7に示し、更に、抵抗体薄膜と独立電極との間、及

[表6]

|       |     |     |     |    |       |
|-------|-----|-----|-----|----|-------|
| 抵抗体薄膜 | ×   | ○   | ○   | ○  | ○     |
| 密着層   | ○/× | ×   | ○   | ○  | ○     |
| 独立電極  | ○/× | ○/× | ×   | ○  | ○     |
| 基板    | ○/× | ○/× | ○/× | ×  | ○     |
| 表示装置  | RF  | RF  | RF  | RF | TR/RF |

【0081】

[表7]

|       |     |     |     |    |       |
|-------|-----|-----|-----|----|-------|
| 密着層   | ×   | ○   | ○   | ○  | ○     |
| 抵抗体薄膜 | ○/× | ×   | ○   | ○  | ○     |
| 独立電極  | ○/× | ○/× | ×   | ○  | ○     |
| 基板    | ○/× | ○/× | ○/× | ×  | ○     |
| 表示装置  | RF  | RF  | RF  | RF | TR/RF |

【0082】

[表8]

|       |     |     |     |     |       |
|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 密着層   | ×   | ○   | ○   | ○   | ○     |
| 抵抗体薄膜 | ○/× | ×   | ○   | ○   | ○     |
| 密着層   | ○/× | ○/× | ×   | ○   | ○     |
| 独立電極  | ○/× | ○/× | ○/× | ×   | ○     |
| 基板    | ○/× | ○/× | ○/× | ○/× | ○     |
| 表示装置  | RF  | RF  | RF  | RF  | TR/RF |

【0083】(実施の形態3) 実施の形態3は、第2Cの構成に係る表示用パネルの他の例として、1つの独立電極が1つの単位蛍光体層に対応して設けられた表示用パネルに関する。図12の(A)には、実施の形態3の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図12の(B)～(E)には、図12の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を示す。この表示用パネル101におけるアノード電極は、図12の(A)に示すように、単位蛍光体層112R, 112Gの1つずつに対応してマトリクス状に設けられた複数の独立電極113から成り、これらの複数の独立電極113が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。給電線は、例えばガラスから成る矩形の基板110の上に形成され、基板110の短手方向に延びる1本の本線114と、本線114から行方向、即ち、矩形の基板110の長手方向に平行に延びる複数の支線124から構成されている。各独立電極113は、抵抗体薄膜111を介して給電線に接続されており、より具体的には、各行毎に共通の支線124に接続されている。本線114は、導出部115を経て接続端子(図示せず)へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図12の(A)では、簡単のために、アノード電極駆動回路を電源(5キロボルト)の記号で表示する。独立電極113の形状は、ここでは一例として矩形であ

び、抵抗体薄膜と単位蛍光体層との間に密着層が設けられた場合に構成され得る表示装置のタイプを表8に示す。

【0080】

り、各独立電極113は1つの単位蛍光体層112R(赤色), 112G(緑色)のそれぞれに対応して設けられている。尚、図12の(A)～(E)にはスペースの都合で図示していないが、青色の単位蛍光体層の上にも同様に独立電極113が形成されている。

【0084】図12の(A)に示した表示用パネル101には、独立電極113の構成に応じて更に幾つかの構造上の変形がある。その一例を、図12の(B)～図12の(E)に示す。図12の(B)～図12の(E)は、図12の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図である。図12の(B)は、基板110上に単位蛍光体層112R, 112Gが設けられ、単位蛍光体層112R, 112G上に独立電極113Aが設けられたケース(1)に相当し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜を用いて独立電極113Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図12の(C)は、基板110上に独立電極113Bが設けられ、独立電極113上に単位蛍光体層112R, 112Gが設けられたケース(2)に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極113Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図12の(D)のケースは、独立電極113Cが下部電極層231と上部電極層232より構成され、基板110上に下部電極

層231が設けられ、下部電極層231上に単位蛍光体層112R, 112Gが設けられ、単位蛍光体層112R, 112G及び下部電極層231上に上部電極層232が設けられたケース(3)に相当し、本発明の第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。更に、図12の

(E)は、独立電極113Dが下部電極層231と上部電極層232より構成され、基板110上に単位蛍光体層112R, 112Gが設けられ、単位蛍光体層112R, 112G上に下部電極層231が設けられ、下部電極層231上に上部電極層232が設けられたケース

(4)に相当する。これは、第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。その他、図12の(C)に示した表示パネルにおいて抗体薄膜111が独立電極113B上へ延在されたケース(5)の構成も可能である。支線124A, 124B, 124C及び124Dは、それぞれ独立電極113A, 113B, 113C及び113Dと共に導電材料層を用いて形成されている。即ち、支線124A, 124B, 124C及び124Dを構成する下部電極層241は、独立電極113A, 113B, 113C及び113Dを構成する下部電極層231と共に導電材料層から成り、支線124A, 124B, 124C及び124Dを構成する上部電極層242は、独立電極113A, 113B, 113C及び113Dを構成する上部電極層232と共に導電材料層から成る。

【0085】実施の形態3の表示用パネル101の独立電極113A, 113B, 113C, 113Dは、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の独立電極13A, 13B, 13C, 13Dと同様に形成することができる。実施の形態3の表示用パネル101の抗体薄膜111は、実施の形態2の表示用パネル100の抗体薄膜11と同様に形成することができる。実施の形態3の表示用パネル101の本線114、支線124, 124A, 124B, 124C, 124D、導出部115は、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の本線14、支線24, 24A, 24B, 24C, 24D、導出部15と同様に形成することができる。また、図8～図11を用いて説明したケースは、実施の形態3の表示用パネル101についても全て当てはまる。

【0086】更に、実施の形態3の表示用パネル101は、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。実施の形態3の表示用パネル101を用いて構成された表示装置においては、実施の形態2の表示用パネル100を用いて構成された表示装置におけるよりも、静電容量が更に低減される。

【0087】(実施の形態4)実施の形態4は、独立電極がストライプ状に配置された本発明の第2Dの構成に係る表示用パネルに関する。実施の形態4の表示用パネルの概念的な平面図を図13の(A)及び(B)に示

し、図13の(B)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図を図14の(A)～(D)に示す。この表示用パネル102におけるアノード電極は、図13の(A)に示すように、所定数の単位蛍光体層から構成される蛍光体層グループGr1に対応してストライプ状に設けられた複数の独立電極213から成る。蛍光体層グループGr1とは、基板210の短手方向に沿って3原色の内の1色を発光するストライプ状に配置された複数の単位蛍光体層の集合体である。即ち、表示用パネル102における独立電極213は、例えば複数の画素に対応して形成されている。これらの複数の独立電極213が全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。図13の(A)では、ストライプが列方向、即ち、矩形の基板210の短手方向に平行に延びているが、長手方向に延びていても構わない。基板210上には、一方の長辺に沿って平行に1本の給電線214が設けられ、各独立電極213は抗体薄膜211を介して給電線214に接続されている。独立電極213の形状は、ここでは一例として短冊状である。

【0088】図13の(B)に示す表示用パネル103においては、表示用パネル102における独立電極213が更に3原色の各色毎に分割されている。即ち、表示用パネル103の独立電極313は、1つの蛍光体層グループGr2に対応して設けられている。この蛍光体層グループGr2とは、3原色のいずれか1色毎にストライプ状に配置された複数の単位蛍光体層の集合体である。基板310上には、一方の長辺に沿って平行に1本の給電線314が設けられ、各独立電極313は抗体薄膜311を介して給電線314に接続されている。給電線214, 314は、表示用パネル102, 103の縁部に設けられた図示しない接続端子へ接続され、さらにこの接続端子がアノード電極駆動回路に接続されている。尚、図13の(A)及び図13の(B)では、簡単のために、アノード電極駆動回路を電源(5キロボルト)の記号で表示する。

【0089】図13の(A)に示した表示用パネル102、及び図13の(B)に示した表示用パネル103には、それぞれ独立電極213, 313の構成に応じて幾つかの構造上の変形が存在する。一例として、表示用パネル103の構造上の変形例を図14の(A)～図14の(D)に示すが、表示用パネル102についても同様である。図14では、3原色中、赤色(R)の蛍光体層グループGr2のみを代表例として示す。図14の

(A)は、基板310上に蛍光体層グループGr2が設けられ、蛍光体層グループGr2上に独立電極313Aが設けられたケース(1)に相当し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜のみを用いて独立電極313Aを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図14の(B)は、基板310上に独立電極313Bが設けられ、独立電極313B

## 3B上に蛍光体層グループGr2が設けられたケース

(2)に相当し、ITO層に代表される透明導電膜を用いて独立電極313Bを構成しようとする場合に、最も既存の製造プロセスとの整合性が高いケースである。図14の(C)のケースは、独立電極313Cが下部電極層331と上部電極層332より構成され、基板310上に下部電極層331が設けられ、下部電極層331上に蛍光体層グループGr2が設けられ、蛍光体層グループGr2及び下部電極層331上に上部電極層332が設けられたケース(3)に相当し、本発明の第1の態様のケース①におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。図14の(D)は、独立電極313Dが下部電極層331と上部電極層332により構成され、基板310上に蛍光体層グループGr2が設けられ、蛍光体層グループGr2上に下部電極層331が設けられ、下部電極層331上に上部電極層332が設けられたケース(4)に相当し、本発明の第1の態様のケース②におけるアノード電極が独立した複数の領域に分割された構成に該当する。更に、図14の(B)に示した表示用パネルにおいて、抵抗体薄膜311が独立電極313B上へ延在されたケース(5)の構成も可能である。給電線314A, 314B, 314C及び314Dは、それぞれ独立電極313A, 313B, 313C及び313Dと共に導電材料層を用いて形成されている。即ち、給電線314A, 314B, 314C及び314Dを構成する下部電極層341は、独立電極313A, 313B, 313C及び313Dを構成する下部電極層331と共に導電材料層から成り、給電線314A, 314B, 314C及び314Dを構成する上部電極層342は、独立電極313A, 313B, 313C及び313Dを構成する上部電極層332と共に導電材料層から成る。

【0090】実施の形態4の表示用パネル102の独立電極213、並びに、表示用パネル103の独立電極313, 313A, 313B, 313C, 313Dは、それぞれ実施の形態2の表示用パネル100の独立電極13A, 13B, 13C, 13Dと同様に形成することができる。実施の形態4の表示用パネル102の抵抗体薄膜211、及び表示用パネル103の抵抗体薄膜311は、いずれも実施の形態2の表示用パネル100の抵抗体薄膜11と同様に形成することができる。実施の形態4の表示用パネル102の給電線214、及び表示用パネル103の給電線314は、いずれも実施の形態2の表示用パネル100の給電線と同様に形成することができる。また、図8～図11を用いて説明したケースは、実施の形態4の表示用パネル102, 103についても全て当てはまる。

【0091】更に、実施の形態4の表示用パネル102, 103は、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。通常、このよう

なストライプ状の蛍光体層グループを有する表示装置では、所謂、線順次表示が行われており、例えば図13の(A)に示した表示用パネル102においては、1つの独立電極213には通常、数μA程度の電流しか流れず、従って、上記抵抗体薄膜211による電圧降下は数ボルトから数十ボルト程度となり、通常数キロボルトのオーダーのアノード電圧に対して無視し得る程度である。従って、実施の形態4の表示用パネル102, 103を用いて構成された表示装置においては、輝度の低下を事実上生じることなく、アノード電極(即ち、複数の独立電極213, 313)に高電圧を安定して印加することが可能となる。

【0092】(実施の形態5)実施の形態5は、本発明の第2Aの構成及び第2Bの構成に係る表示用パネルに関する。図15の(A)に、第2Aの構成に係る表示用パネル103Aの模式的な平面図を示す。この表示用パネル103Aにおいて、独立電極313は、複数の単位蛍光体層から構成された蛍光体層グループに対応してストライプ状に配置され、給電線は複数の単位給電線315から成り、単位給電線315は各独立電極313に接続されている。即ち、各単位給電線315は各独立電極313に対応して設けられている。尚、図15の(A)では、明確化のために、独立電極313にハッキングを施した。図示した独立電極313は16本であるが、この本数は例示に過ぎない。表示用パネル103Aの縁部において、単位給電線315の末端には図示しない接続端子が設けられ、個々の単位給電線315は接続端子を通じてアノード電極駆動回路317Aに接続されている。このようにアノード電極を分割しただけの構成であっても静電容量の低減効果を得ることができるが、実施の形態5では更に、放電発生時の独立電極313へのエネルギー供給を一時的に停止可能としたり、輝度安定化効果を得るために、個々の単位給電線315に抵抗部材を設ける。図15の(A)に示した例では、アノード電極駆動回路317A内において各単位給電線315に接続する配線の途中に例えば1000MΩの抵抗部材316が挿入され、各配線は共通の電源線に接続され、この電源線を通じ、アノード電極駆動回路317Aに内蔵される電源から例えば5キロボルトの正電圧が各独立電極313に印加される。尚、図15の(A)は等価回路的な表現であって、実用的な構成においては、例えば図16の(A)に示すように、各単位給電線315は表示用パネル103Aの無効領域上にまで形成され、表示用パネル103Aの縁部の一ヶ所に集められ、例えば接続手段318を介し、抵抗部材を備えたアノード電極駆動回路317Aに接続される。尚、独立電極313は、ケース(1)～ケース(4)のいかなる構成を有していてもよい。尚、接続手段318としては、フレキシブルプリント配線板やボンディングワイヤを例示することができる。接続手段318がフレキシブルプリント配線板であ

る場合、個々の独立電極313とこれに対応するアノード電極駆動回路317Aの接続端子とを結ぶ配線の途中に抵抗部材を挿入することができる。また、接続部材318がボンディングワイヤである場合、使用するボンディングワイヤに所望の抵抗値を持たせることができる。

【0093】図15の(B)には、上記の表示用パネル103Aと真空空間を挟んで対向配置される、複数の電子放出体を有する背面パネル300の模式的な平面図を示す。電子放出体は、走査信号が入力される一方向に延びた第1電極群(具体的には複数のゲート電極34)と、ビデオ信号が入力される他方向に延びた第2電極群(具体的には複数のカソード電極31)との射影像が互いに重複する領域(即ち、重複領域)に配されている。走査信号はゲート電極駆動回路37から入力され、ビデオ信号はカソード電極駆動回路36から入力される。図15の(A)に示した独立電極313は、第2電極群、即ち複数のカソード電極31と略平行な方向に延びている。ここでは、独立電極313の本数とカソード電極31の本数と同じとしたが、複数本のカソード電極31と1本の独立電極313とが対応していてもよい。かかる構成においては、第1電極群を構成する各電極上に位置する重複領域の中、所望の重複領域から実質的に同時に電子が放出される。

【0094】図15の(B)においては、明確化のために、非選択状態のカソード電極31(カソード電極駆動回路36より+50ボルトの電圧を印加)を薄いハッキングで表し、選択状態のカソード電極31(同じく0ボルトの電圧を印加)を濃いハッキングで表す。選択状態のカソード電極31に印加されるビデオ信号は、階調に応じて0ボルト以上、+50ボルト未満の値をとり得る(中間階調)が、ここでは簡単のために最大輝度(フル階調)が得られる0ボルトとして考える。一方、ゲート電極34に関しては、非選択状態(ゲート電極駆動回路37より0ボルトの電圧を印加)を白抜きで表示し、選択状態(同じく+50ボルトの電圧を印加)をハッキングで表す。カソード電極31とゲート電極34の射影像が重なる領域(重複領域)は、単色表示装置では1画素、カラー表示装置では1サブピクセルに相当し、通常は1つの重複領域に複数の電界放出素子が配されている。選択されたカソード電極31と選択されたゲート電極34との重複領域は、選択画素(又は選択サブピクセル)であり、図中では白丸で表示する。ゲート電極34は上から下へ順に第m行、カソード電極31と独立電極313は左から右へ順に第n列と称することにする。

【0095】いま、図15の(B)に示すように、第2行のゲート電極34の選択に対して、例えば第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本のカソード電極31が選択され、これらのカソード電極31の各々と対面する第2列、第6列、第9列、第11列及び第14列の5本の独立電極313の各々からフル階調時に1

$\mu\text{A}$ の電流が流れるとすると、電圧降下は  $1\mu\text{A} \times 100\text{M}\Omega = 0.1\text{キロボルト}$  となる。即ち、どの列のカソード電極31と独立電極313との間においても、加速電圧は  $5 - 0.1 = 4.9\text{キロボルト}$  となる。中間階調時には電流が  $1\mu\text{A}$  より少ないので、電圧降下も  $0.1\text{キロボルト}$  より小さくなる。いずれにしても、アノード電極が複数の独立電極313に分割されたことにより、選択されたカソード電極31の本数に依らず、電圧降下が常に一定範囲内(上記の例では  $0.1\text{キロボルト}$ )でしか起こり得なくなり、これによって表示画面の輝度が安定化する。尚、上述した例とは逆に、カソード電極31に走査信号、ゲート電極34にビデオ信号をそれぞれ入力する場合には、独立電極313をゲート電極34と略平行に配置すればよい。

【0096】図16の(B)は、第2Bの構成に係る表示用パネル103Bを模式的に示す図である。この表示用パネル103Bにおいて、独立電極313の構成は表示用パネル103Aと同様であるが、抵抗部材316が各単位給電線315の中途部に挿入されている。抵抗部材316としては、例えばチップ抵抗あるいは抵抗体薄膜を使用することができる。尚、図16の(B)も等価回路的な表現であって、実用的な構成においては、例えば図16の(A)に示したように各単位給電線315を表示用パネル103Bの縁部の一ヶ所に集め、同様に接続手段318を用い、抵抗部材を含まないアノード電極駆動回路317Bに接続することができる。

【0097】(実施の形態6) 実施の形態6は、第3Aの構成に係る表示用パネルに関する。図17の(A)に実施の形態6の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図17の(B)に独立電極近傍の拡大図を示す。図18の(A)及び(B)は、図17の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図であり、独立電極の構成に応じた2種類の構造上の変形を示す。

【0098】実施の形態6の表示用パネル104においては、アノード電極は、所定数の単位蛍光体層412R, 412G, 412Bに対応して設けられた複数の独立電極413から成り、基板410上に設けられた給電層414と、給電層414上に設けられた絶縁層417と、給電層414上若しくは絶縁層417上に設けられた単位蛍光体層412R, 412G, 412Bと、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bから絶縁層417上に亘って設けられた独立電極413と、絶縁層417に設けられた貫通孔416と、貫通孔416に埋め込まれた抵抗体層411とを有し、独立電極413と給電層414とは、抵抗体層411によって接続されている。給電層414は、有効領域をほぼカバーするように基板410上に設けられ、独立電極413も全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。尚、給電層414は、所望の形状に形成されていてもよい。各独立電極413は、図17の(B)に拡大して示すよ

うに、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bから構成された蛍光体層グループGrに対応して設けられている。尚、図17の(B)に示した単位蛍光体層412R, 412G, 412Bの配置は、図18に示す断面図と整合させるための便宜的な配置であり、図示される例に限られるものではない。

【0099】図17の(A)に示した表示用パネル104には、独立電極413の構成に応じて、図18の(A)及び図18の(B)に示す2種類の構成がある。図18の(A)は、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bが給電層414上に設けられた構成を示し、図18の(B)は、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bが絶縁層417上に設けられた構成を示す。図18の(A)は、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bの抵抗率が十分に高い場合に可能な構成であり、表示用パネルの平坦化、ひいてはこれを用いて構成される表示装置の薄型化に有利な構成である。図18の(B)は、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bの抵抗率が不足している場合に好適な構成である。尚、独立電極413A, 413Bは、第1の態様のケース②と同様、下部電極層とその上に設けられた上部電極層との2層構成を有していてもよい。

【0100】図18の(A)に示した構成については、基板410、給電層414、及び独立電極413Aの構成材料の透明／不透明(反射性)の組合せのパターンに応じて、最終的に構成される表示装置の透過型／反射型の区別が生ずるが、この区別は図10を参照しながら説明した例に実質的に等しい。図18の(B)に示した構成については、これらの各層に絶縁層417が加わるので、組合せ例はより多岐に亘るが、単位蛍光体層412R, 412G, 412Bよりも基板410側に不透明な層が1層であれば表示装置は反射型となり、独立電極413Bが不透明であれば透過型となり、いずれの層や基板も透明であれば透過型と反射型のいずれにもなり得る、という基本的な考え方はどのケースに共通である。例えば、ITO層に代表される透明導電膜を用いて給電層414を構成し、メタルバック膜に代表される導電性反射膜を用いて独立電極413A, 413Bを構成することができ、このときの表示装置は透過型となる。

【0101】実施の形態6の表示用パネル104では、独立電極413A, 413Bと同一面内で給電線を形成する必要がなくなるため、単位蛍光体層の配置を高密度化することができる。従って、この表示用パネル104を組み込んだ表示装置においては、より精細度の高い画面表示を達成することが可能となる。

【0102】(実施の形態7)実施の形態7は、第3Aの構成に係る表示用パネルの他の例として、1つの独立電極が1つの単位蛍光体層に対応して設けられた表示用パネルに関する。図19の(A)に実施の形態7の表示用パネルの模式的な平面図を示し、図19の(B)に独

立電極近傍の拡大図を示す。図20の(A)及び(B)は、図19の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図であり、独立電極の構成に応じた2種類の構造上の変形を示す。

【0103】実施の形態7の表示用パネル105においては、アノード電極は、単位蛍光体層512R, 512G, 512Bの1つずつに対応して設けられた複数の独立電極513から成り、基板510上に設けられた給電層514と、給電層514上に設けられた絶縁層517と、給電層514上若しくは絶縁層517上に設けられた単位蛍光体層512R, 512G, 512Bと、単位蛍光体層512R, 512G, 512Bから絶縁層517上に亘って設けられた独立電極513と、絶縁層517に設けられた貫通孔516と、貫通孔516に埋め込まれた抵抗体層511とを有し、独立電極513と給電層514とは、抵抗体層511によって接続されている。給電層514は、有効領域をほぼカバーするように基板510上に設けられ、独立電極513も全体として有効領域をほぼカバーするように配列されている。尚、給電層514は、独立電極513と同様のパターンに形成されていてもよい。

【0104】図20は、図19の(A)に示した表示用パネル105の2種類の構成を表す。図20の(A)は、単位蛍光体層が512R, 512G, 512Bが給電層514上に設けられた構成を示し、図20の(B)は、単位蛍光体層512R, 512G, 512Bが絶縁層517上に設けられた構成を示す。図19及び図20で用いた500番台の符号と、図17及び図18で用いた400番台の符号とは、下2桁で対応する部材を表しており、各部材の説明は実施の形態6と共に通るので省略する。

【0105】実施の形態7の表示用パネル105も、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。実施の形態7の表示用パネル105のように単位蛍光体層512R, 512G, 512Bの1つずつに対応して独立電極513を設ける場合、独立電極513の数が膨大となるが、給電層514と独立電極513とが絶縁層517を介して立体的に配置されることで、良好な画面精細度を達成することができる。

【0106】(実施の形態8)実施の形態8は、独立電極がストライプ状に設けられた本発明の第3Bの構成に係る表示用パネル106に関する。この表示用パネル106の模式的な平面図を図21の(A)に示し、図21の(B)及び(C)は、図21の(A)の線X-Xに沿った模式的な一部断面図である。図21で用いた600番台の符号と、図19及び図20で用いた500番台の符号とは、下2桁で対応する部材を表す。実施の形態8の表示用パネル106においては、実施の形態7の表示用パネル105における単位蛍光体層512Rがストライプ状に延在される蛍光体層グループGrに置き換えら

れどおり、詳しい説明は省略する。実施の形態8の表示用パネル106も、実施の形態2の表示用パネル100と同様に表示装置に組み込むことができる。

【0107】以上、本発明を実施の形態に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。表示用パネルの構造の細部、この表示用パネルを適用した表示装置の構造の細部は例示であり、適宜変更、選択、組合せが可能である。また、表示用パネルに用いた構成材料や形成方法についても、適宜変更、選択、組合せが可能である。

【0108】電界放出素子は、スピント型電界放出素子に限らず、エッジ型、平面型、扁平型、クラウン型等の電界放出素子を用いることもできる。

【0109】模式的な一部断面図を図22の(A)に示すエッジ型電界放出素子は、支持体700上に形成された電子放出層701と、支持体700及び電子放出層701上に形成された層間絶縁膜702と、層間絶縁膜702上に形成されたゲート電極703から構成されており、開口部704がゲート電極703及び層間絶縁膜702に設けられており、開口部704の底部には電子放出層701の端部701Aが露出している。電子放出層701及びゲート電極703に電圧を印加することによって、電子放出層701のエッジ部701Aから電子が放出される。尚、図22の(B)に示すように、開口部704内の電子放出層701の下の支持体700に凹部705が形成されていてもよい。あるいは又、模式的な一部断面図を図22の(C)に示すように、支持体700上に形成された第1のゲート電極703Aと、支持体700及び第1のゲート電極703A上に形成された第1の層間絶縁膜702Aと、第1の層間絶縁膜702A上に形成された電子放出層701と、第1の層間絶縁膜702A及び電子放出層701に形成された第2の層間絶縁膜702Bと、第2の層間絶縁膜702B上に形成された第2のゲート電極703から構成することもできる。そして、開口部704が第2のゲート電極703B、第2の層間絶縁膜702B、電子放出層701及び第1の層間絶縁膜702Aに設けられており、開口部704の側壁には電子放出層701の端部701Bが露出している。電子放出層701並びに第1ゲート電極703A、第2のゲート電極703Bに電圧を印加することによって、電子放出層701の端部701Bから電子が放出される。

【0110】模式的な一部断面図を図23の(A)に示す平面型電界放出素子は、支持体700上に形成されたカソード電極711と、支持体700及びカソード電極711上に形成された層間絶縁膜702と、層間絶縁膜702上に形成されたゲート電極703から構成されており、開口部704がゲート電極703及び層間絶縁膜702に設けられており、開口部704の底部にはカソード電極711が露出している。カソード電極711及

びゲート電極703に電圧を印加することによって、カソード電極711の表面711Aから電子が放出される。

【0111】模式的な一部断面図を図23の(B)に示す扁平型電界放出素子は、支持体700上に形成されたカソード電極711と、支持体700及びカソード電極711上に形成された層間絶縁膜702と、層間絶縁膜702上に形成されたゲート電極703から構成されており、開口部704がゲート電極703及び層間絶縁膜702に設けられており、開口部704の底部に位置するカソード電極711上には、平坦な形状を有する電子放出部721が露出している。カソード電極711及びゲート電極703に電圧を印加することによって、電子放出部721から電子が放出される。電子放出部721は、一般的な高融点金属よりも電子放出効率の高い材料から構成されている。尚、図23の(C)に示すように、電子放出部を王冠形の電子放出部722とすれば、クラウン型の電界放出素子を得ることができる。

#### 【0112】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の第1の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、アノード電極が下部電極層と上部電極層の2層構成を有し、帯電除去は下部電極層と上部電極層の双方を通じて行われるため、蛍光体層の劣化が抑制され、表示用パネル、ひいては表示装置を長寿命化することができ、以て、本発明の第1の目的が達成される。本発明の第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、火花放電のトリガーとなる放電現象そのものを防止するのではなく、小規模な放電が発生しても火花放電への成長を促すに十分なエネルギー供給が行われないよう、例えばアノード電極とカソード電極との間の静電容量を低減することによって、火花放電を効果的に抑制することができる。従って、表示用パネルと背面パネルとの間のギャップが比較的小さい所謂低電圧タイプの表示装置においても、アノード電極に高電圧を安定して印加することが可能となり、パネル構造の単純さ、低コストといった低電圧タイプの表示装置の本来の長所はそのままに、従来の短所を克服し、低消費電力にて常に安定した高輝度表示が可能な表示装置を提供するという、本発明の第2の目的を達成することができる。また、独立電極の配置様式によっては、背面パネル側においてビデオ信号が入力される電極の選択本数に依らず、電圧降下を常に一定範囲内に抑えることが可能となり、以て、本発明の第2の目的に加え、表示画面の輝度が安定化した表示装置を得るという本発明の第3の目的も達成される。第3の態様に係る表示用パネル及び表示装置においては、第1の態様及び第2の態様に係る表示用パネル及び表示装置と同様の効果を達成しながら、即ち、本発明の第1の目的と第2の目的とを達成しながら、画面精細度をより一層高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】2層構成を有するアノード電極を備えた実施の形態1の表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図2】2層構成を有するアノード電極を備えた実施の形態1の表示用パネルの更に別の模式的な一部断面図である。

【図3】実施の形態1の表示装置の概念図である。

【図4】実施の形態1の表示装置の輝度寿命特性を示すグラフである。

【図5】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態2の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図6】実施の形態2の表示パネルの更に別の模式的な一部断面図である。

【図7】実施の形態2の表示装置の概念図である。

【図8】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図9】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図10】独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図11】抵抗体薄膜と独立電極と基板の構成材料の組合せを示す模式的な一部断面図である。

【図12】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態3の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図13】独立電極がストライプ状に配置された実施の形態4の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図14】図13に示した表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図15】単位給電線が設けられ、独立電極がカソード電極と略平行に配置された実施の形態5の表示用パネルの模式的な平面図、及びこの表示用パネルと対向配置される背面パネルの模式的な平面図である。

【図16】実施の形態5の表示用パネルの他の構成例を示す模式的な平面図である。

【図17】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態6の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図18】図17に示した表示用パネルの模式的な一部断面図である。

【図19】独立電極がマトリクス状に配置された実施の形態7の表示用パネルの模式的な平面図である。

【図20】図19に示した表示用パネルの模式的な一部

断面図である。

【図21】独立電極がストライプ状に配置された実施の形態8の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図22】エッジ型の冷陰極電界電子放出素子の模式的な一部断面図である。

【図23】平面型、扁平型及びクラウン型の冷陰極電界電子放出素子の模式的な一部断面図である。

【図24】電界放出素子を備えた従来の表示装置の概念図である。

【図25】蛍光体層がマトリクス状に配置された従来の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

【図26】蛍光体層がストライプ状に配置された従来の表示用パネルの模式的な平面図、及び、模式的な一部断面図である。

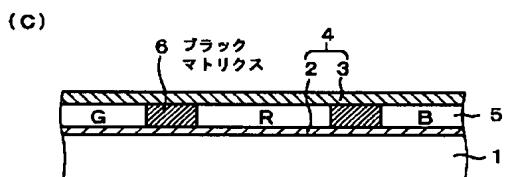
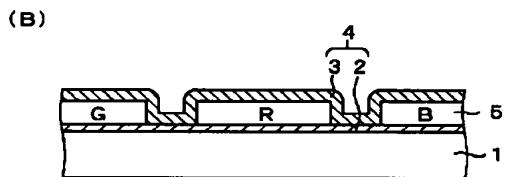
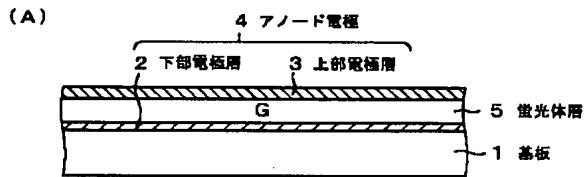
【図27】カソード電極の選択数の違いによる加速電圧の変動を説明するための表示用パネルの模式的な平面図である。

## 【符号の説明】

1, 10, 110, 210, 310, 410, 510,  
 610・・・基板、11, 111, 211, 311・・・抵抗体薄膜、316・・・抵抗部材、411, 51  
 1, 611・・・抵抗体層、4・・・アノード電極、5  
 ・・・蛍光体層、6・・・ブラックマトリクス、12  
 R, 12G, 12B, 112R, 112G, 412R,  
 412G, 412B, 512R, 512G, 512B.  
 ..・単位蛍光体層、13, 13A, 13B, 13C, 1  
 3D, 113A, 113B, 113C, 213, 31  
 3, 313A, 313B, 313C, 313D, 41  
 3, 413A, 413B, 513, 513A, 513  
 B, 613, 613A, 613B.・独立電極、1  
 4, 114.・本線、24, 24A, 24B, 24  
 C, 124, 124A, 124B, 124C.・支  
 線、2, 131, 231, 331.・下部電極層、  
 3, 132, 232, 332.・上部電極層、21  
 4, 314, 314A, 314B, 314C, 314  
 D, 315.・給電線、8, 317A, 317B.  
 .・アノード電極駆動回路、414, 514, 614.  
 .・給電層、416, 516, 616.・貫通孔、41  
 7, 517.・絶縁層、7, 100, 101, 10  
 2, 103, 103A, 103B, 104, 105, 1  
 06.・表示用パネル、300.・背面パネル

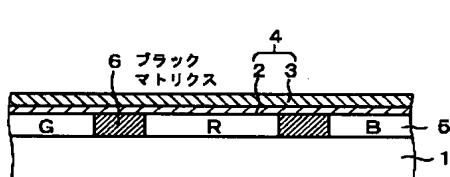
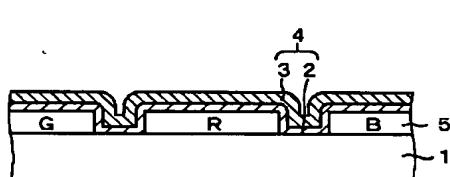
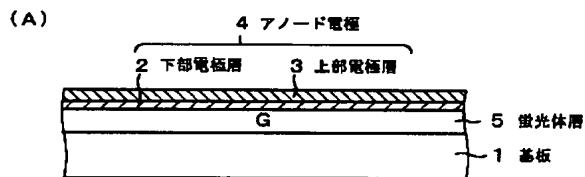
【図1】

【図1】

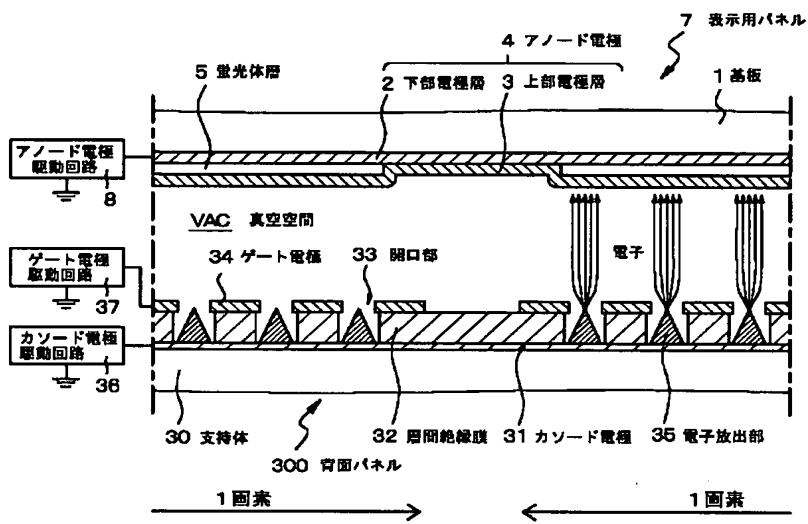


【図2】

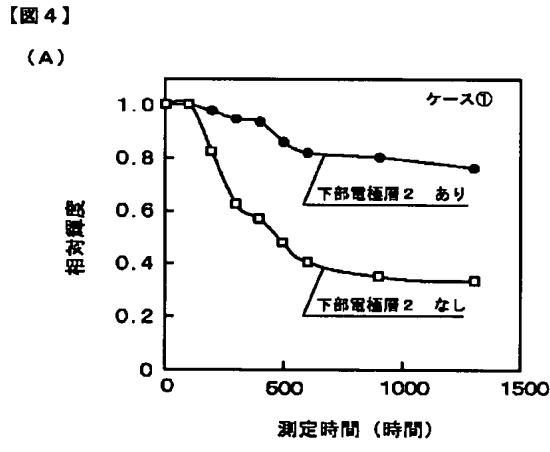
【図2】



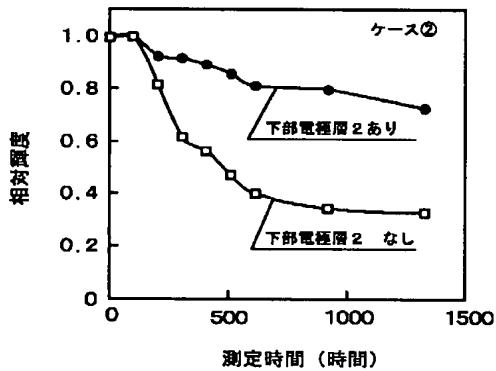
【図3】



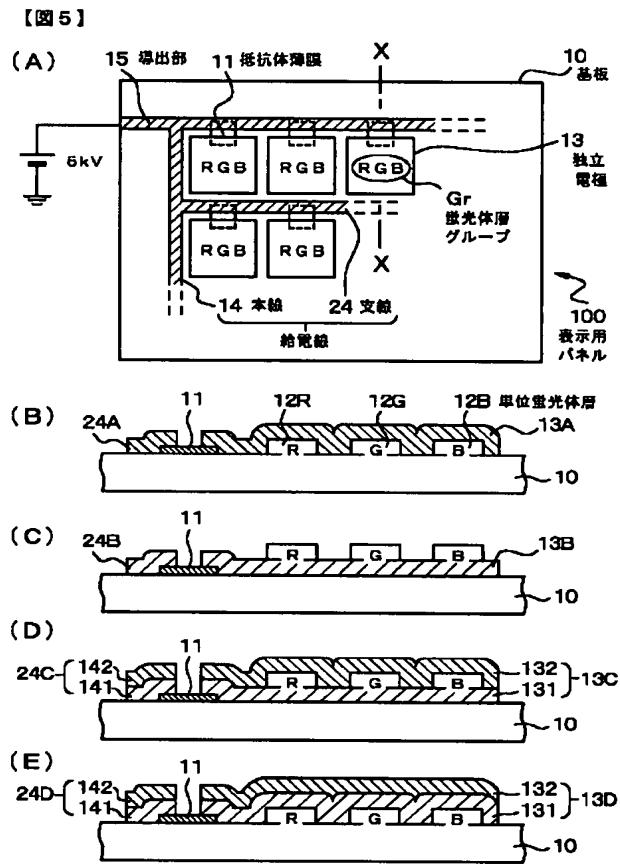
【図4】



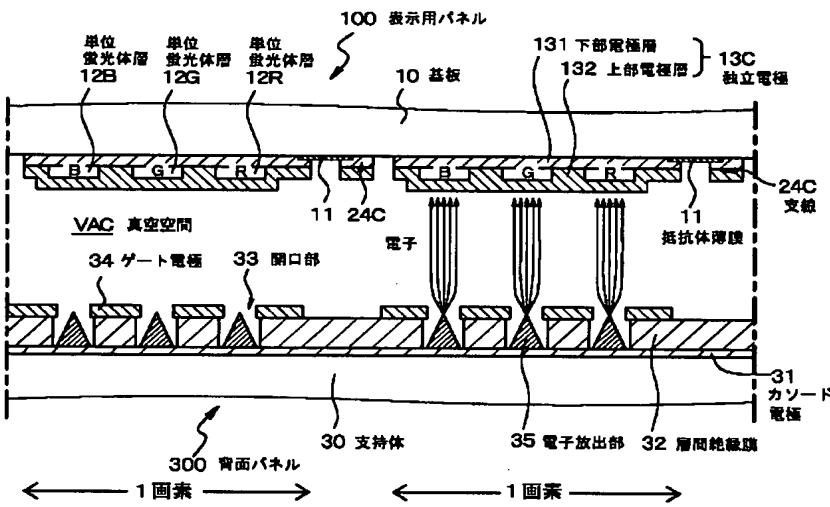
(B)



【图 5】



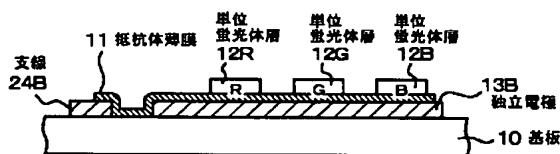
〔図7〕



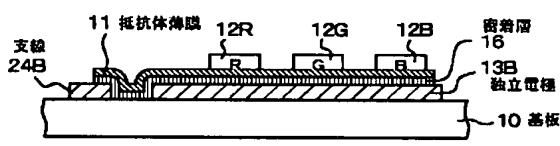
【図6】

【図6】

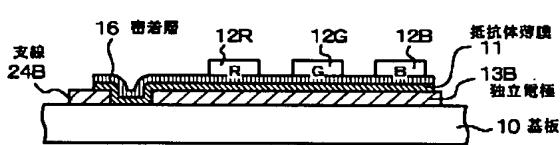
(A)



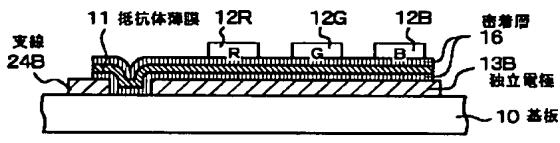
(B)



(C)



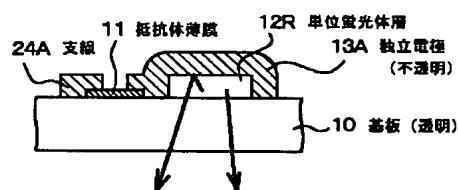
(D)



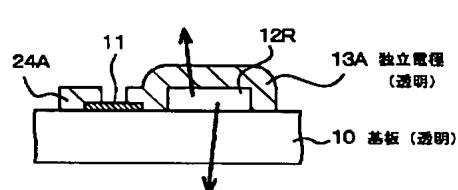
【図8】

【図8】

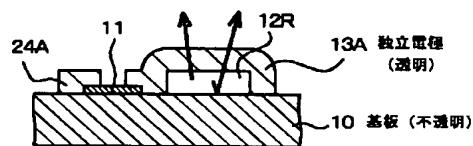
(A) 透過型



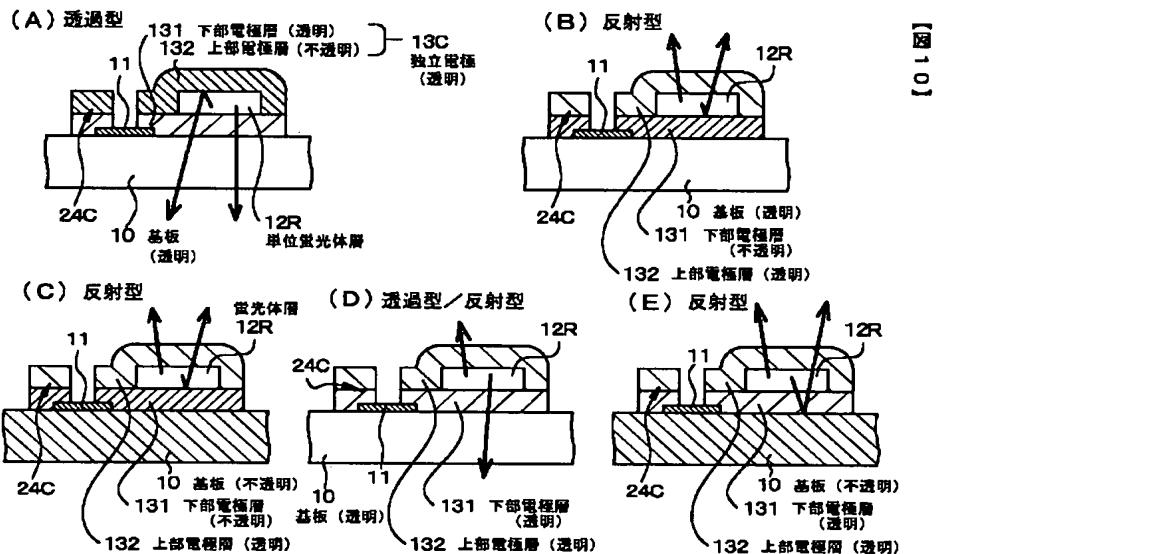
(B) 透過型／反射型



(C) 反射型



【図10】

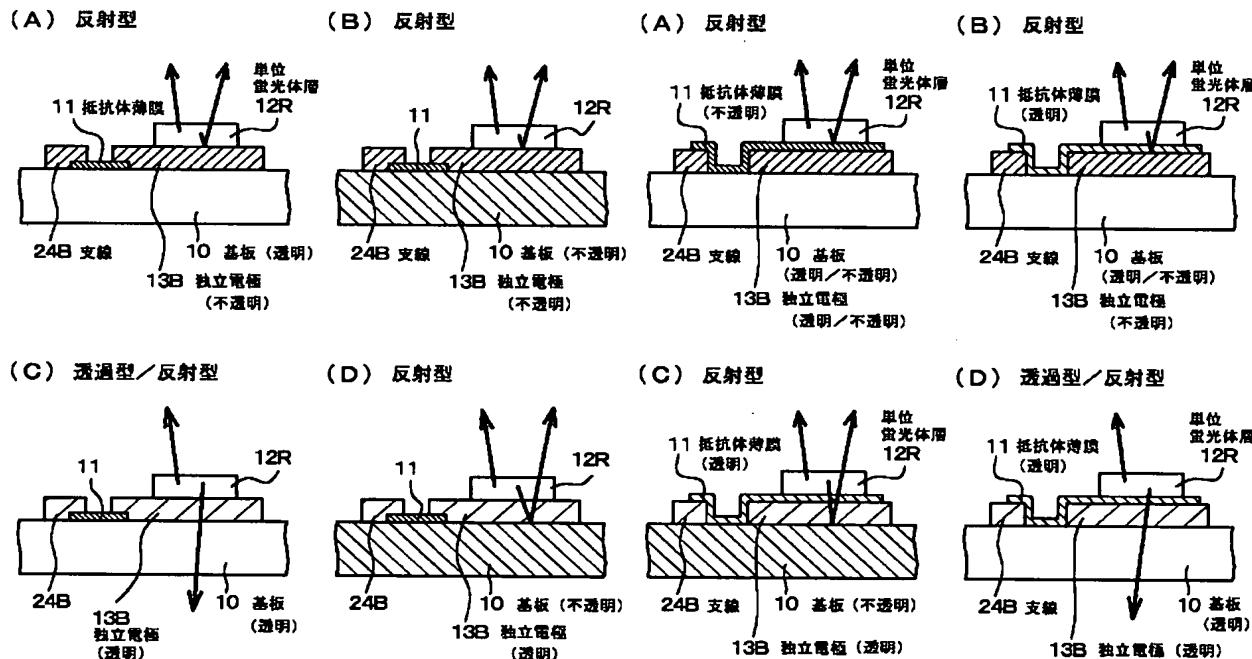


【図9】

【図11】

【図9】

【図11】

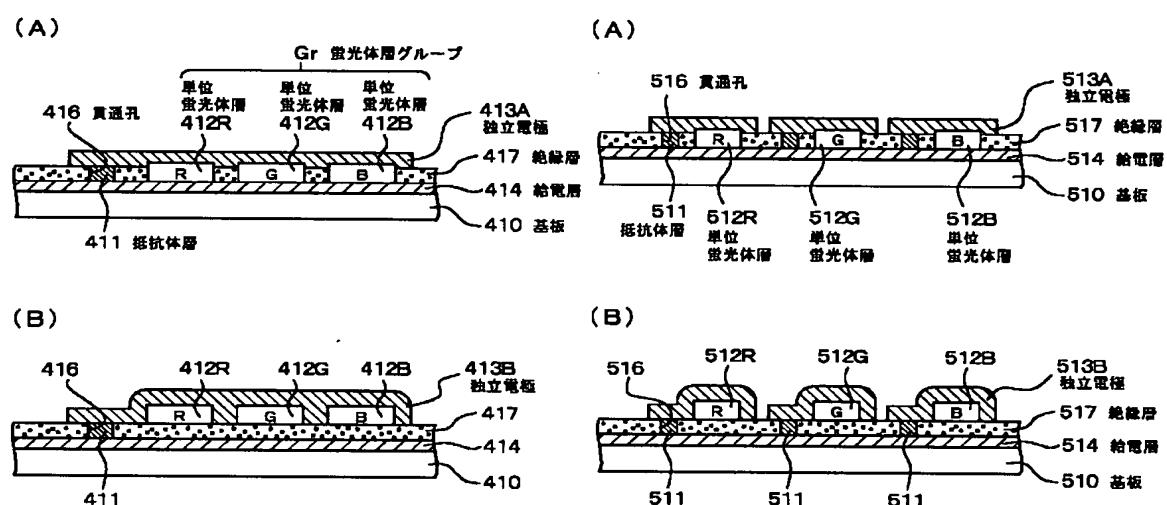


【図18】

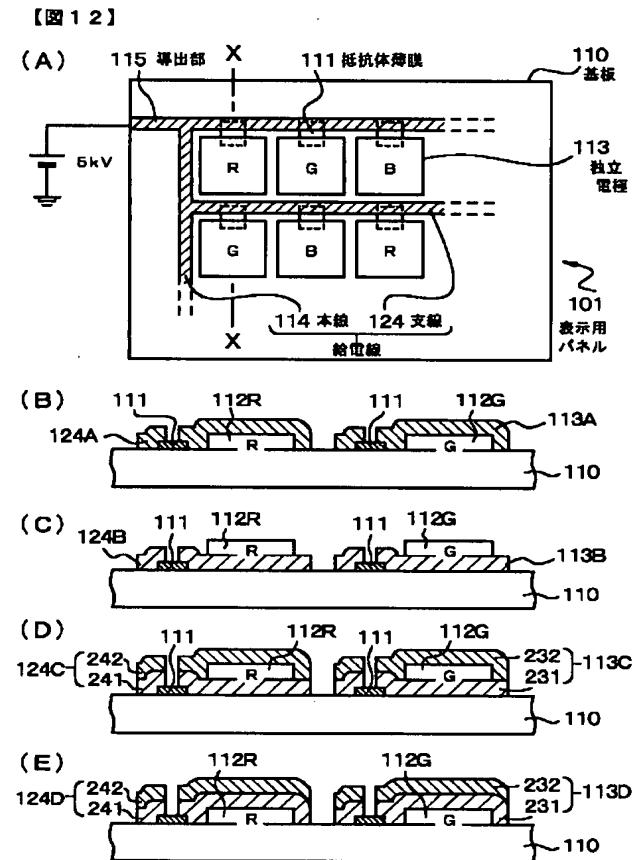
【図20】

【図18】

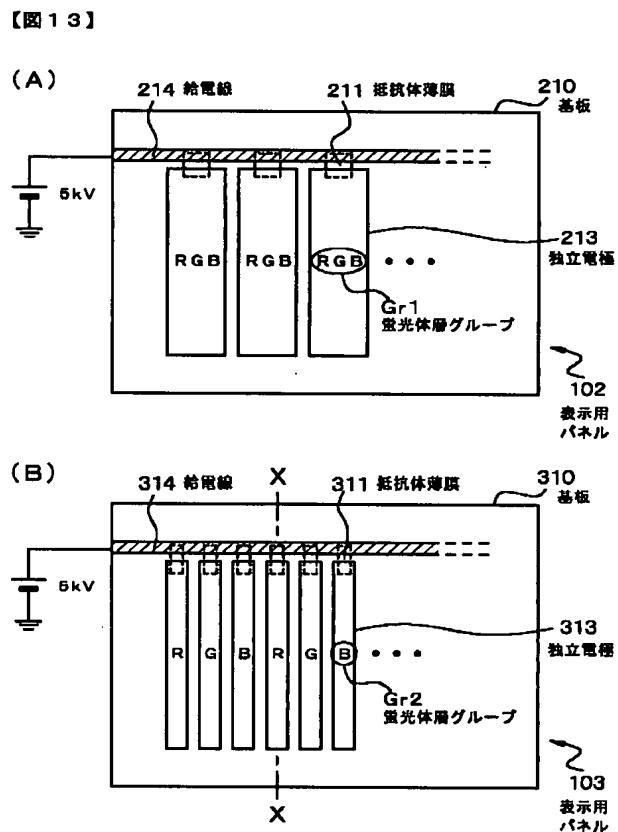
【図20】



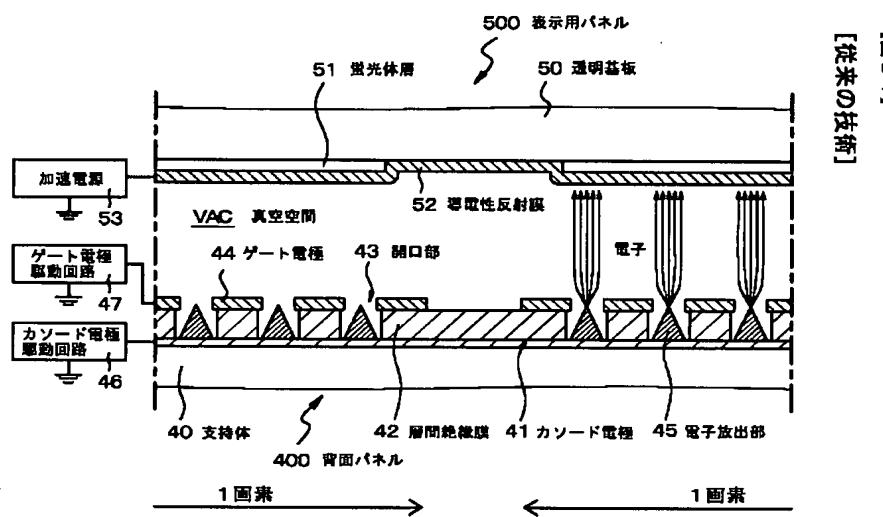
【図12】



【図13】



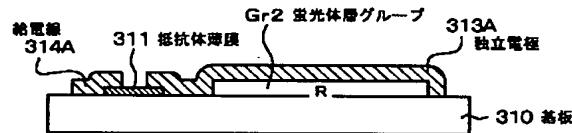
【図24】



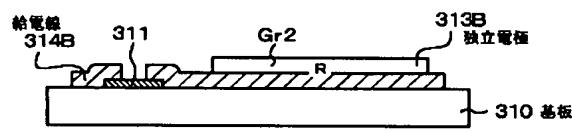
【図14】

【図14】

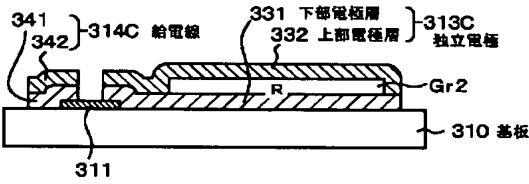
(A)



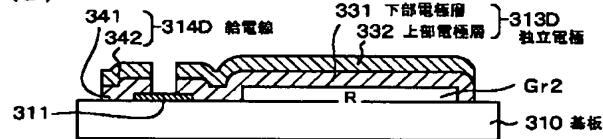
(B)



(C)



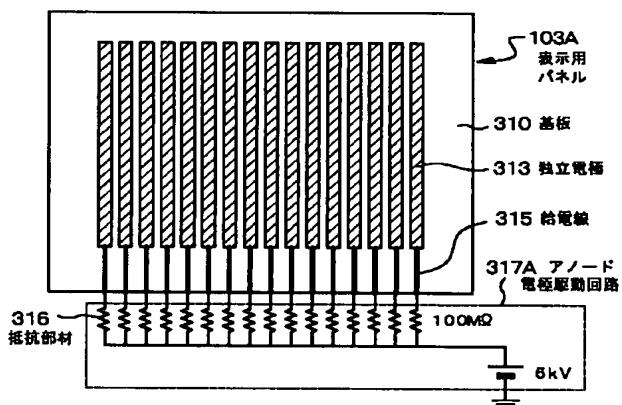
(D)



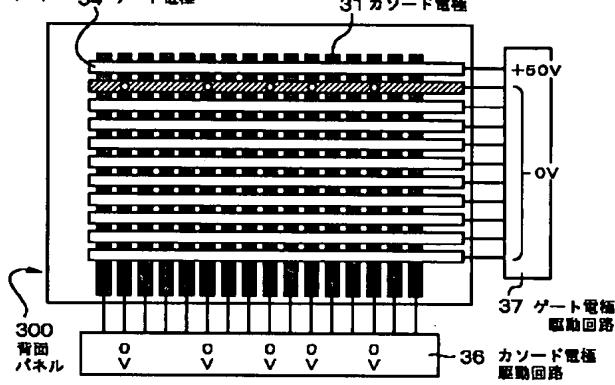
【図15】

【図15】

(A)



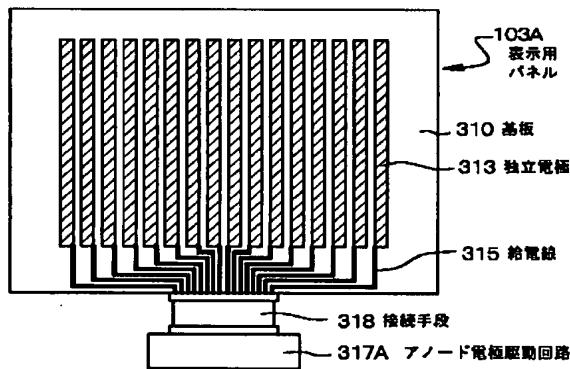
(B)



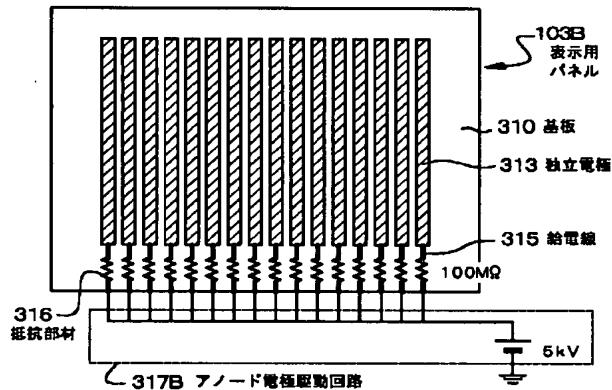
【図16】

【図16】

(A)



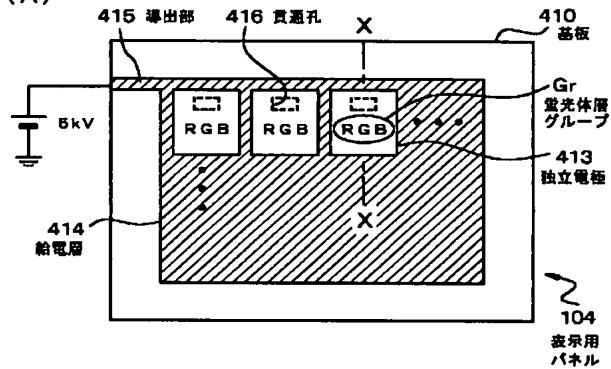
(B)



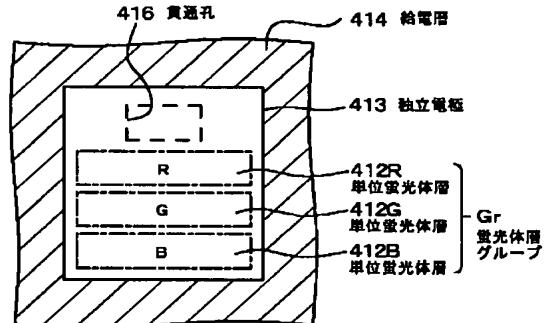
【図17】

【図17】

(A)

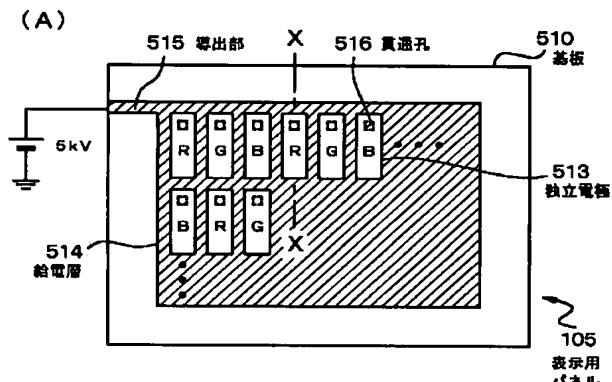


(B)

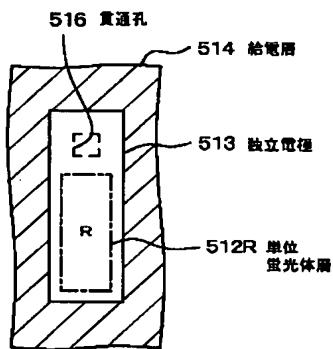


【図19】

【図19】

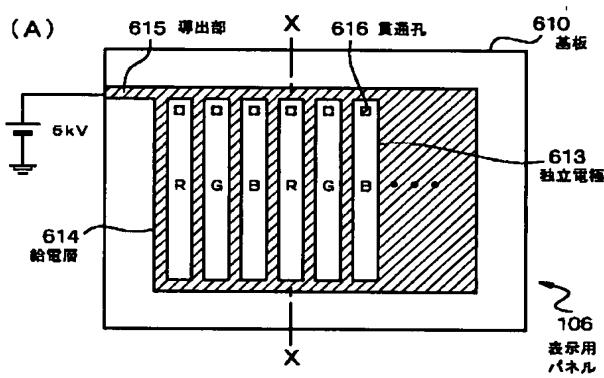


(B)

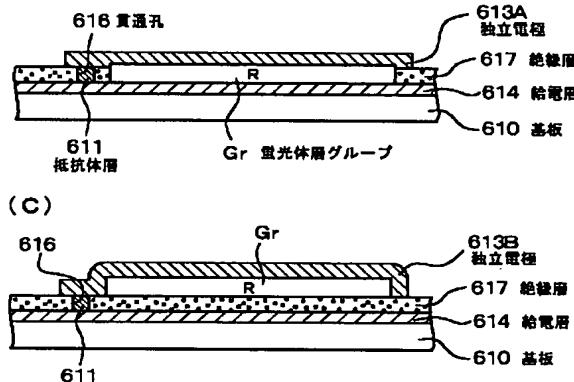


【図21】

【図21】

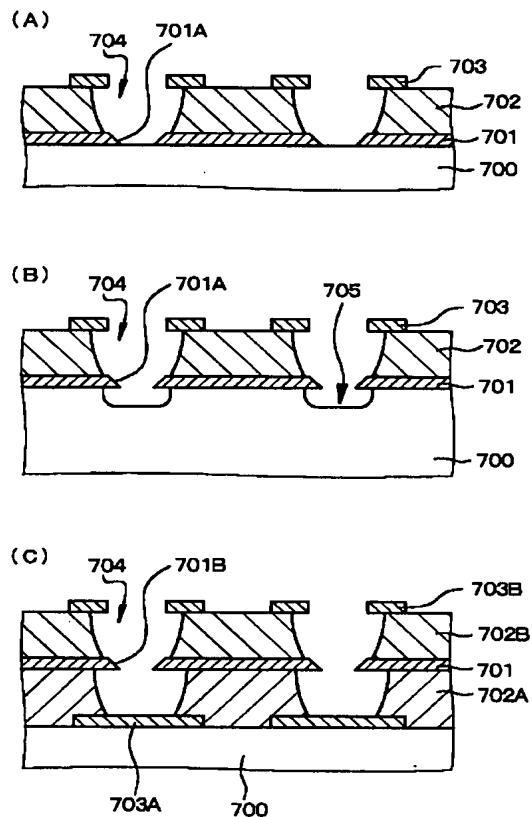


(B)



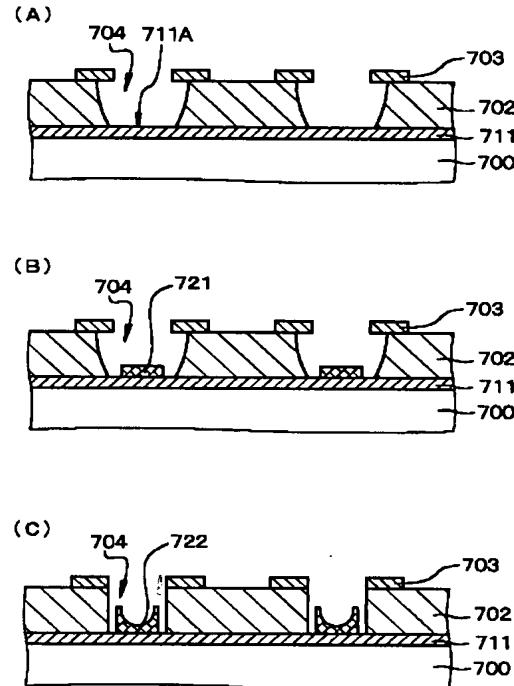
【図22】

【図22】



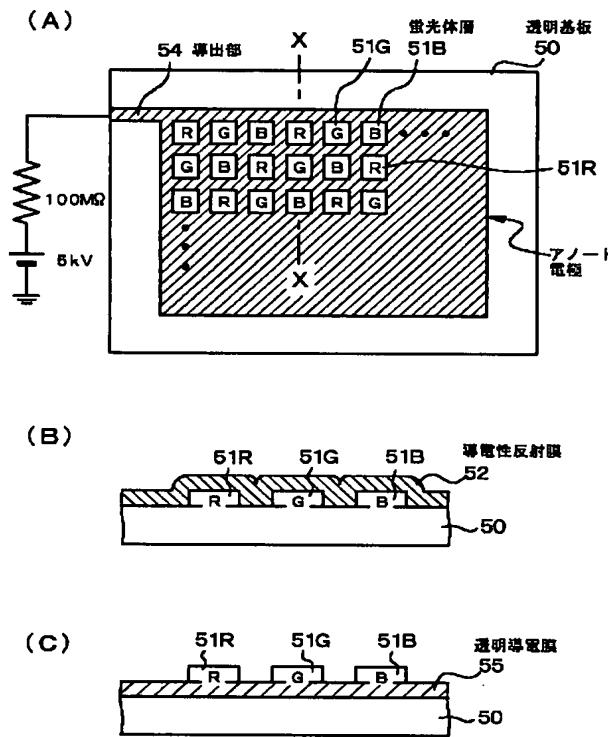
【図23】

【図23】



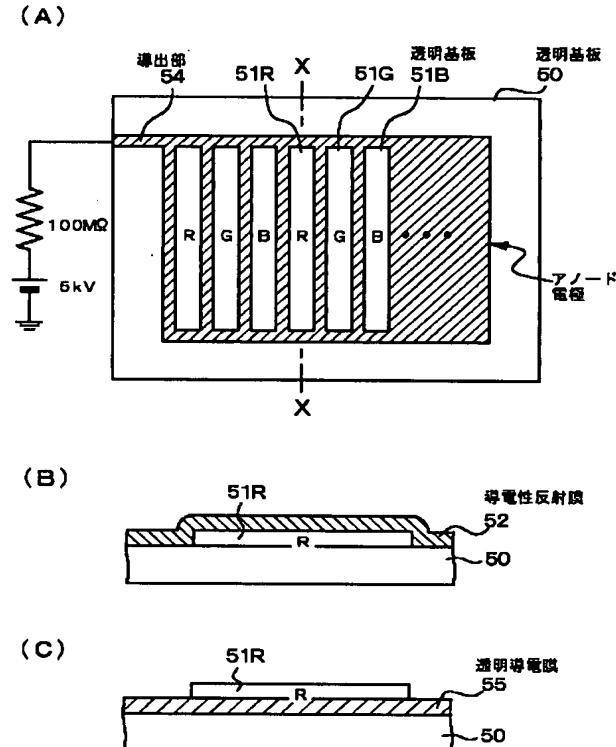
【図25】

【図25】  
【従来の技術】



【図26】

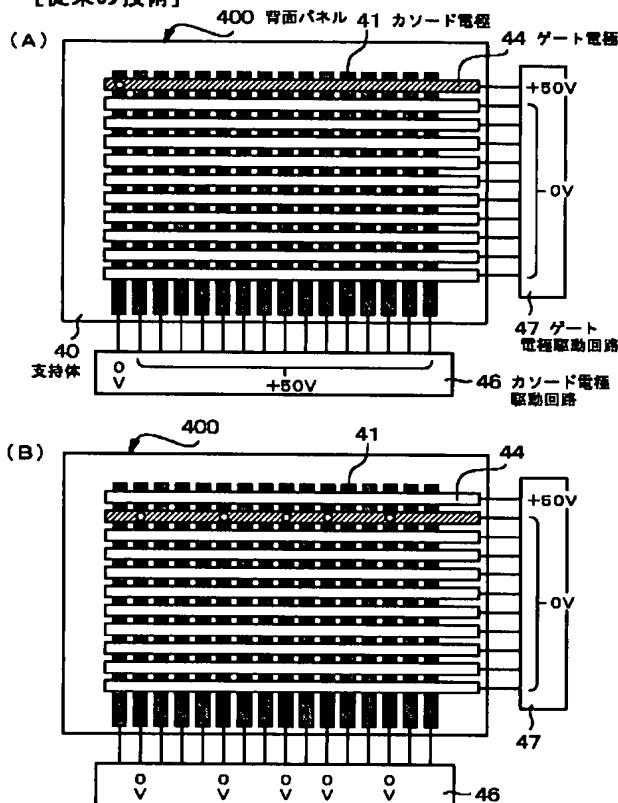
【図26】  
【従来の技術】



【図27】

【図27】

## 【従来の技術】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 崇裕

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

(72)発明者 楠木 常夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

(72)発明者 大野 勝利

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内

F ターム(参考) 5C036 BB04 CC09 CC11 EE01 EE09

EF01 EF06 EF09 EG28 EG29  
EG36 EH08